Altivar 32

Variatori di velocità
per motori sincroni e asincroni

Manuale sulle funzioni di sicurezza integrate

10/2012

S1B90744.01

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Questa documentazione contiene la descrizione generale e/o le caratteristiche tecniche dei prodotti qui contenuti. Questa documentazione non è destinata e non deve essere utilizzata per determinare l'adeguatezza o l'affidabilità di questi prodotti relativamente alle specifiche applicazioni dell'utente. Ogni utente o specialista di integrazione deve condurre le proprie analisi complete e appropriate del rischio, effettuare la valutazione e il test dei prodotti in relazioni all'uso o all'applicazione specifica. Né Schneider Electric né qualunque associata o filiale deve essere tenuta responsabile o perseguibile per il cattivo uso delle informazioni ivi contenute. Gli utenti possono inviarci commenti e suggerimenti per migliorare o correggere questa pubblicazione.

È vietata la riproduzione totale o parziale del presente documento in qualunque forma o con qualunque mezzo, elettronico o meccanico, inclusa la fotocopiatura, senza esplicito consenso scritto di Schneider Electric.

Durante l'installazione e l'uso di questo prodotto è necessario rispettare tutte le normative locali, nazionali o internazionali in materia di sicurezza. Per motivi di sicurezza e per assicurare la conformità ai dati di sistema documentati, la riparazione dei componenti deve essere effettuata solo dal costruttore.

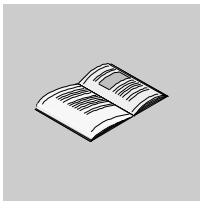
Quando i dispositivi sono utilizzati per applicazioni con requisiti tecnici di sicurezza, occorre seguire le istruzioni più rilevanti.

Un utilizzo non corretto del software Schneider Electric (o di altro software approvato) con prodotti hardware Schneider Electric può costituire un rischio per l'incolumità personale o provocare danni alle apparecchiature.

La mancata osservanza di queste indicazioni può costituire un rischio per l'incolumità personale o provocare danni alle apparecchiature.

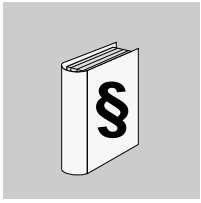
© 2012 Schneider Electric. Tutti i diritti riservati.

Indice



Informazioni di sicurezza **5**
Informazioni su... . . . . . **7**
Capitolo 1 Principi generali **11**
Introduzione 12
Normative e terminologia 13
Elementi fondamentali 14
Capitolo 2 Descrizione **17**
Safe Torque Off (STO) 18
Arresto di sicurezza 1 (SS1) 20
Safely Limited Speed (SLS) 22
Capitolo 3 Calcolo dei parametri di sicurezza **25**
Tipologia SLS 1 26
Tipologia SLS 2 e 3 28
SS1 31
Capitolo 4 Incompatibilità tra le funzioni di sicurezza **33**
Limitazioni 34
Inibizione guasti 36
Download della configurazione 36
Impostazioni di fabbrica 36
Priorità tra le funzioni di sicurezza 36
Priorità tra le funzioni di sicurezza e le funzioni del variatore 37
Capitolo 5 Monitoraggio di sicurezza mediante HMI **41**
Stato delle funzioni di sicurezza 42
HMI dedicata 42
Guasto rilevato indicato dal variatore 43
Capitolo 6 Dati tecnici **45**
Schema elettrico 46
Impostare e azionare le funzioni di sicurezza 47
Capacità delle funzioni di sicurezza 48
Tempo di debounce e tempo di risposta 50
Capitolo 7 Architetture certificate **51**
Introduzione 52
Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF - Caso 1 53
Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF - Caso 2 54
Variatore multiplo senza modulo di sicurezza 55
Sicurezza con controller Preventa XPS AV - Caso 1 56
Sicurezza con controller Preventa XPS AV - Caso 2 57
Sicurezza con controller Preventa XPS AF - Caso 1 58
Sicurezza con controller Preventa XPS AF - Caso 2 59
Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 1 60
Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 2 61
Capitolo 8 Messa in servizio **63**
Scheda Sicur 64
Finestra **Configura sicurezza** 65
Monitoraggio e stato delle funzioni di sicurezza 68
Firma macchina 69
Capitolo 9 Assistenza e manutenzione **71**
Manutenzione 72
Sostituzione del modulo di alimentazione e dell'MCU 72
Sostituzione di componenti della macchina 72

Informazioni di sicurezza



Informazioni importanti

AVVISO

Leggere attentamente queste istruzioni e osservare l'apparecchiatura per familiarizzare con i suoi componenti prima di procedere ad attività di installazione, uso o manutenzione. I seguenti messaggi speciali possono comparire in diverse parti della documentazione oppure sull'apparecchiatura per segnalare rischi o per richiamare l'attenzione su informazioni che chiariscono o semplificano una procedura.

La inclusión de este icono en una etiqueta de peligro indica un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.

Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO

PELIGRO indica una situación inminente de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar la** muerte o lesiones graves.

⚠ ATENCIÓN

ATENCIÓN indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** lesiones leves o moderadas.

AVISO

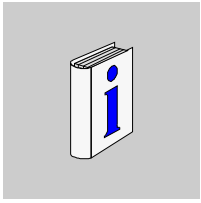
AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

NOTA

Manutenzione, riparazione, installazione e uso delle apparecchiature elettriche si devono affidare solo a personale qualificato. Schneider Electric non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi conseguenza derivante dall'uso di questi prodotti.

Il personale qualificato è in possesso di capacità e conoscenze specifiche sulla costruzione, il funzionamento e l'installazione di apparecchiature elettriche ed è addestrato sui criteri di sicurezza da rispettare per poter riconoscere ed evitare le condizioni a rischio.

Informazioni su...



In breve

Scopo del documento

Lo scopo di questo documento è fornire informazioni sulle funzioni di sicurezza integrate nell'Altivar 32, che permettono di sviluppare applicazioni volte alla protezione degli operatori e delle macchine.

Nota di validità

La presente documentazione è valida per il variatore Altivar 32.

Le caratteristiche tecniche dell'apparecchiatura(e) descritte in questo manuale sono consultabili anche online. Per accedere a queste informazioni online:

Passo	Azione
1	Andare alla home page di Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Nella casella **Search** digitare il numero di modello di un prodotto o il nome della gamma del prodotto. ● Non inserire degli spazi vuoti nel numero di modello/gamma del prodotto. ● Per ottenere informazioni sui moduli di gruppi simili, utilizzare l'asterisco (*).
3	Se si immette un numero di modello, spostarsi sui risultati della ricerca di **Product datasheets** e fare clic sul numero di modello desiderato. Se si immette il nome della gamma del prodotto, spostarsi sui risultati della riceca di **Product Ranges** e fare clic sulla gamma di prodotti desiderata.
4	Se appare più di un numero di modello nei risultati della ricerca **Products**, fare clic sul numero di modello desiderato.
5	A seconda della dimensione dello schermo utilizzato, potrebbe essere necessario fare scorrere la schermata verso il basso per vedere tutto il datasheet.
6	Per salvare o stampare un data sheet come un file .pdf, fare clic su **Download *XYZ* product datasheet**.

Le caratteristiche descritte in questo manuale dovrebbero essere uguali a quelle che appaiono online. In base alla nostra politica di continuo miglioramento è possibile che il contenuto della documentazione sia revisionato nel tempo per migliorare la chiarezza e la precisione. Nell'eventualità in cui si noti una differenza tra il manuale e le informazioni online, fare riferimento in priorità alle informazioni online.

Documenti correlati

Titolo della documentazione	Numero di riferimento
Guida rapida ATV32	S1A41715
ATV32 Quick Start Annex	S1B39941
Manuale di installazione ATV32	S1A28686
Manuale di programmazione ATV32	S1A28692
ATV32 Atex manual	S1A45605
ATV32 Safety manual	S1A45606
ATV32 Modbus manual	S1A28698
ATV32 CANopen manual	S1A28699
ATV32 PROFIBUS DP manual	S1A28700
ATV32 Modbus TCP - EtherNet/IP manual	S1A28701
ATV32 DeviceNet manual	S1A28702
ATV32 EtherCAT manual	S1A28703
ATV32 communication parameters manual	S1A44568
Certificati ATV32, vedere www.schneider-electric.com	NA

E' possibile scaricare queste pubblicazioni e tutte le altre informazioni tecniche dal sito www.schneider-electric.com.

Informazioni relative al prodotto

Le informazioni di questo manuale completano quelle dei manuali del prodotto.

Prima di utilizzare il prodotto, leggere con attenzione i manuali.

Prima di effettuare qualunque operazione sul variatore, leggere e accertarsi di aver compreso queste istruzioni.

⚠ ⚠ PERICOLO

RISCHIO DI FOLGORAZIONE, ESPLOSIONE O BAGLIORI DA ARCO

- Leggere attentamente il manuale prima di installare o mettere in funzione il variatore. L'installazione, la regolazione, le riparazioni e la manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato.
- L'utente è responsabile della conformità con le norme elettriche nazionali e internazionali riguardanti la messa a terra di tutte le apparecchiature.
- Molti componenti del variatore, compresi i circuiti stampati, funzionano alla tensione di rete. NON TOCCARE. Utilizzare esclusivamente attrezzi isolati elettricamente.
- NON toccare i componenti non schermati o i collegamenti a vite della morsettiera in presenza di tensione.
- NON cortocircuitare i morsetti PA/+ e PC/- o i condensatori del bus DC.
- Prima di riparare il variatore:
  - Scollegare l'alimentazione, compresa l'eventuale alimentazione di controllo esterna.
  - Apporre un'etichetta con la scritta **NON ACCENDERE** su tutti gli interruttori di alimentazione.
  - Bloccare tutti gli interruttori di alimentazione in posizione aperta.
  - ATTENDERE 15 MINUTI per permettere ai condensatori del bus DC di scaricarsi.
  - Misurare la tensione del bus DC tra i morsetti PA/+ e PC/- per assicurarsi che sia inferiore a 42 Vdc.
  - Se i condensatori del bus DC non si scaricano completamente, contattare il distributore locale di Schneider Electric. Non riparare o mettere in funzione il variatore.

Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.

⚠ PERICOLO

FUNZIONAMENTO IMPREVISTO DELL'APPARECCHIO

- Leggere attentamente il manuale prima di installare o mettere in funzione il variatore.
- Tutte le modifiche apportate alle impostazioni dei parametri vanno eseguite da personale qualificato.

Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.

⚠ AVVERTENZA

APPARECCHIO DANNEGGIATO

Non usare o installare il variatore o i suoi accessori se risultano danneggiati.

Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.

⚠ AVVERTENZA

PERDITA DI CONTROLLO

- Nel progettare gli schemi di cablaggio considerare i potenziali guasti dei canali di controllo e prevedere, per le funzioni di controllo critiche, sistemi che garantiscano condizioni di sicurezza durante e dopo il guasto di un canale.
  L'arresto di emergenza e l'arresto in caso di sovracorsa sono due esempi di funzioni di controllo critiche.
- Per le funzioni di controllo critiche occorre prevedere canali di controllo separati o ridondanti.
- Prima della messa in servizio controllare singolarmente e integralmente il corretto funzionamento di ogni sistema di controllo.
- I canali di controllo del sistema possono includere collegamenti di comunicazione. Considerare le conseguenze dei ritardi di trasmissione imprevisti o dei guasti del collegamento**1**.

Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.

1. Per ulteriori informazioni consultare NEMA ICS 1.1 (edizione aggiornata), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Direttive di sicurezza per applicazione, installazione e manutenzione di comandi allo stato solido) e NEMA ICS 7.1 (edizione aggiornata), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Norme di sicurezza per la costruzione e guida alla scelta, all'installazione e all'uso di azionamenti a velocità variabile).

⚠ ATTENZIONE

TENSIONE DI RETE NON COMPATIBILE

Prima di accendere e configurare il variatore, accertarsi che la tensione di rete sia compatibile con la tensione di alimentazione indicata sulla targhetta del variatore. In caso di tensione di rete non compatibile il variatore potrebbe subire danni.

Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare infortuni o danni alle apparecchiature.

AVVISO

RISCHIO DI RIDUZIONE DELLE PRESTAZIONI DOVUTA AL DETERIORAMENTO DEL CONDENSATORE

Dopo un lungo periodo di immagazzinaggio (superiore ai 2 anni), le prestazioni del condensatore possono risultare ridotte. In tal caso, prima di utilizzare il prodotto, procedere come indicato di seguito:

- Utilizzare un alimentatore CA variabile collegato tra L1 e L2 (anche per i modelli ATV●●●●●N4).
- Aumentare la tensione di alimentazione CA in modo da ottenere:
  - 25% della tensione nominale per 30 min
  - 50% della tensione nominale per 30 min
  - 75% della tensione nominale per 30 min
  - 100% della tensione nominale per 30 min

Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.

Requisiti del personale

Solo il personale adeguatamente formato, che ha familiarità ed è in grado di comprendere il contenuto del manuale e tutta la documentazione relativa, è autorizzato a operare su e con questo prodotto. Inoltre, il personale deve aver seguito corsi di sicurezza e deve saper riconoscere ed evitare i pericoli implicati. Tale personale deve possedere formazione tecnica, conoscenze ed esperienza sufficienti e deve essere in grado di prevedere e rilevare pericoli potenziali che possono derivare dall'utilizzo del prodotto, dalla modifica delle impostazioni e dall'apparecchiatura meccanica, elettrica ed elettronica di tutto il sistema nel quale si utilizza il prodotto.

Tutto il personale che opera su e con il prodotto deve avere un'ottima familiarità con le norme applicabili, le direttive e i regolamenti di prevenzione degli infortuni.

Utilizzo previsto

Le funzioni descritte in questo manuale riguardano esclusivamente il prodotto base; leggere attentamente il manuale del prodotto appropriato. L'utilizzo del prodotto è consentito solo nel rispetto di tutti i regolamenti e le direttive di sicurezza vigenti, i requisiti e i dati tecnici specificati. Prima di utilizzare il prodotto, eseguire una valutazione dei rischi relativa all'applicazione pianificata. In base ai risultati, adottare le misure di sicurezza appropriate. Il prodotto viene utilizzato come componente di un sistema completo, pertanto occorre garantire la sicurezza delle persone con il progetto dell'intero sistema (ad esempio, progetto della macchina).

Utilizzare il prodotto esclusivamente con i cavi e gli accessori indicati. Utilizzare solo accessori e ricambi originali. L'utilizzo diverso da quello espressamente autorizzato è vietato e può comportare pericoli. Manutenzione, riparazione, installazione e uso delle apparecchiature elettriche si devono affidare solo a personale qualificato. Non utilizzare MAI il prodotto in presenza di atmosfere esplosive (zone pericolose, aree a rischio d'esplosione).

Commenti utente

Inviare eventuali commenti all'indirizzo e-mail techpub.drives@schneider-electric.com.

Principi generali

1

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Introduzione	12
Normative e terminologia	13
Elementi fondamentali	14

Introduzione

Panoramica

Le funzioni di sicurezza incorporate in Altivar 32 permettono di sviluppare applicazioni volte alla protezione degli operatori e delle macchine.

Le funzioni di sicurezza vengono configurate con il software SoMove.

Le funzioni di sicurezza integrata offrono i vantaggi seguenti:
- Funzioni di sicurezza supplementari conformi alle normative
- Non occorrono apparecchiature esterne di sicurezza
- Cablaggio e ingombro ridotti
- Costi contenuti

I variatori Altivar 32 sono conformi ai requisiti normativi di sicurezza.

Funzioni di sicurezza secondo IEC 61800-5-2

Definizioni

Acronimo	Descrizione
STO	**Safe Torque Off** Arresto a ruota libera con inibizione sicura della coppia motore.
SLS	**Safely Limited Speed** Rallenta e mantiene il motore ad una velocità predefinita comandando l'arresto STO in caso di superamento della soglia impostata.
SS1	**Arresto di sicurezza 1** ● Comanda l'arresto del motore con rampa di decelerazione predefinita. ● Attivazione della funzione STO al raggiungimento della velocità minima preimpostata.

Annotazioni

I menu del display grafico (da ordinare a parte - codice VW3A1101) compaiono tra parentesi quadre.

I menu del display a 7 segmenti integrato compaiono tra parentesi tonde.

Nel display grafico, i nomi dei parametri vengono visualizzati racchiusi tra parentesi quadre.

Nel display a 7 segmenti integrato i codici dei parametri compaiono tra parentesi tonde.

Normative e terminologia

Panoramica

I termini tecnici, la terminologia e le descrizioni corrispondenti di questo manuale utilizzano i termini e le definizioni delle normative vigenti in materia.

Nell'ambito dei sistemi del variatore, sono compresi anche termini come funzione di sicurezza, stato sicuro, difetto, reset difetto, guasto, errore, messaggio di errore, avvertenza, messaggio di avviso, ecc.

Queste normative includono tra le altre:
- Serie IEC 61800: Azionamenti elettrici a velocità variabile
- Serie IEC 61508 Ed.2: Sicurezza funzionale di sistemi di sicurezza elettrici/elettronici/elettronici programmabili
- EN 954-1 sicurezza delle macchine - parti di sicurezza di sistemi
- EN ISO 13849-1 e 2 sicurezza delle macchine - parti di sicurezza di sistemi

Dichiarazione di conformità CE

La Dichiarazione di conformità CE per la Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica si può ottenere da www.schneider-electric.com.

Certificazione ATEX

Il certificato ATEX si può ottenere da www.schneider-electric.com.

Certificazione della sicurezza funzionale

Le funzioni di sicurezza integrata sono compatibili e certificate secondo IEC 61800-5-2 Ed.1 Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 5-2: Requisiti di sicurezza - Funzionali.

IEC 61800-5-2 in qualità di norma di produzione, introduce considerazioni legate alla sicurezza dei variatori con funzioni di sicurezza nell'ambito della serie di norme IEC 61508 Ed.2.

La conformità con la normativa IEC 61800-5-2, per le funzioni di sicurezza descritte di seguito, agevola l'integrazione di un PDS (SR) (Variatore elettrico con funzioni di sicurezza) in un sistema di controllo di sicurezza impiegando gli stessi principi della norma IEC 61508, o ISO 13849 e IEC 62061 per i sistemi di elaborazione e i macchinari.

Le funzioni di sicurezza definite sono:
- Capacità SIL 2 e SIL 3 secondo IEC 61800-5-2 e la serie IEC 61508 Ed.2.
- Livello di prestazioni d ed e secondo ISO 13849-1.
- Conformità con la categoria 3 e 4 della normativa europea ISO 13849-1 (EN 954-1).

Consultare anche Capacità delle funzioni di sicurezza.

La modalità operativa con domanda di sicurezza si considera a domanda elevata o a domanda continua secondo la norma IEC 61800-5-2.

Il certificato di sicurezza si può ottenere da www.schneider-electric.com.

Elementi fondamentali

Sicurezza funzionale

In passato, l'automazione e le tecniche di sicurezza erano due ambiti completamente separati, ma recentemente sono diventati sempre più integrati.

La progettazione e l'installazione di soluzioni di automazione complesse risultano considerevolmente semplificate dalle funzioni di sicurezza integrata.

In genere, i requisiti delle tecniche di sicurezza dipendono dall'applicazione.

Il livello dei requisiti deriva dai rischi e dai pericoli potenziali propri dell'applicazione specifica.

Norma IEC 61508

La norma IEC 61508, Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza, riguarda le funzioni di sicurezza.

Anziché un unico componente, si considera come unità una catena di funzioni completa (ad esempio, a partire da un sensore attraverso le unità di elaborazione logica fino all'attuatore).

Tutta questa catena di funzioni deve essere conforme ai requisiti del livello specifico di integrità della sicurezza.

I sistemi e i componenti impiegabili per attività di sicurezza nelle varie applicazioni con livelli di rischio comparabili possono essere sviluppati su questa base.

SIL - Livello di integrità della sicurezza

La norma IEC 61508 definisce 4 livelli di integrità della sicurezza (SIL) relativi alle funzioni di sicurezza.

SIL1 è il livello più basso e SIL4 è il livello più alto.

L'analisi dei rischi e dei pericoli costituisce il punto di partenza per la determinazione del livello di integrità della sicurezza.

Viene impiegata per stabilire se la relativa catena funzionale va considerata una funzione di sicurezza e quali sono i pericoli potenziali dai quali deve tutelare.

PFH - Probabilità di un guasto hardware pericoloso per ora

Per la gestione della funzione di sicurezza, la norma IEC 61508 richiede diversi livelli di misure volte a evitare e controllare i guasti rilevati, in base al SIL richiesto.

Tutti i componenti di una funzione di sicurezza vanno sottoposti a una stima probabilistica per valutare l'efficacia dei provvedimenti applicati per il controllo dei guasti rilevati.

Questa stima determina il PFH (probabilità di guasto hardware pericoloso per ora) di un sistema di sicurezza.

Si tratta della probabilità che, in un periodo di un'ora, si verifichi un guasto pericoloso in un sistema di sicurezza e che la funzione di sicurezza non possa essere eseguita correttamente.

A seconda del SIL, la PFH non deve superare determinati valori relativi al sistema di sicurezza nel suo complesso.

I singoli valori PFH di una catena funzionale vengono sommati. Il risultato non deve superare il valore massimo specificato nella norma.

Livello di prestazioni	Probabilità di guasto pericoloso per ora (PFH) su domanda elevata o su domanda continua
4	$\geq 10^{-9} ... < 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8} ... < 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7} ... < 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6} ... < 10^{-5}$

PL - Livello di prestazioni

La norma IEC 13849-1 definisce 5 livelli prestazionali (PL) relativi alle funzioni di sicurezza.

a è il livello più basso ed e è il livello più alto.

I cinque livelli (a, b, c, d ed e) corrispondono a valori diversi della probabilità media di guasto pericoloso per ora.

Livello di prestazioni	Probabilità di un guasto hardware pericoloso per ora
e	$\geq 10^{-8} ... < 10^{-7}$
d	$\geq 10^{-7} ... < 10^{-6}$
c	$\geq 10^{-6} ... < 3 * 10^{-6}$
b	$\geq 3 * 10^{-6} ... < 10^{-5}$
a	$\geq 10^{-5} ... < 10^{-4}$

HFT - Tolleranza ai guasti hardware ed SFF - Frazione di guasti sicuri

A seconda del SIL del sistema di sicurezza, la norma IEC 61508 richiede una tolleranza ai guasti hardware specifica HFT in relazione a una proporzione specifica di guasti sicuri SFF.

La tolleranza ai guasti hardware rilevati rappresenta la capacità di un sistema di continuare a eseguire la funzione di sicurezza richiesta anche in presenza di uno o più errori o guasti hardware rilevati.

La frazione SFF di un sistema rappresenta il rapporto del tasso di guasti sicuri rispetto al tasso di guasti totale del sistema.

Secondo la norma IEC 61508, il livello SIL massimo raggiungibile da un sistema è parzialmente determinato dalla tolleranza ai guasti hardware rilevati HFT e dalla frazione di guasti sicuri SFF del sistema.

La norma IEC 61508 distingue due tipi di sottosistemi (tipo A e tipo B).

Queste tipologie sono specificate in base ai criteri definiti dalla norma per i componenti di sicurezza.

SFF	Sottosistema tipo A HFT			Sottosistema tipo B HFT		
	0	1	2	0	1	2
< 60%	SIL1	SIL2	SIL3	----	SIL1	SIL2
60% ...< 90%	SIL2	SIL3	SIL4	SIL1	SIL2	SIL3
60% ...< 99%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL2	SIL3	SIL4
⩾ 60%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL3	SIL4	SIL4

PFD - Probabilità di guasto su domanda

La norma IEC 61508 definisce il SIL mediante requisiti raggruppati in due grandi categorie: integrità della sicurezza hardware e integrità della sicurezza sistematica. Per raggiungere un determinato SIL, un dispositivo o sistema deve soddisfare i requisiti di entrambe le categorie.

I requisiti SIL per l'integrità della sicurezza hardware si basano sull'analisi probabilistica del dispositivo. Per raggiungere un determinato SIL, il dispositivo deve soddisfare i valori target relativi alla probabilità massima di guasto pericoloso e alla frazione minima di guasti sicuri. Il concetto di "guasto pericoloso" va definito in modo rigoroso per il sistema in questione, in genere, sotto forma di vincoli dei requisiti la cui integrità è verificata durante l'intero sviluppo del sistema. I valori target effettivi richiesti variano in base alla plausibilità di una richiesta, alla complessità del dispositivo e ai tipi di ridondanza impiegati.

La norma IEC 61508 stabilisce i valori PFD (probabilità di guasto su domanda) e RRF (fattore di riduzione del rischio) del funzionamento a bassa domanda per i vari SIL nel modo seguente:

SIL	PFD	PFD (elettrico)	RRF
1	0,1 - 0,01	10^{-1} - 10^{-2}	10 - 100
2	0,01 - 0,001	10^{-2} - 10^{-3}	100 - 1000
3	0,001 - 0,0001	10^{-3} - 10^{-4}	1000 - 10.000
4	0,0001 - 0,00001	10^{-4} - 10^{-5}	10.000 - 100.000

In caso di funzionamento continuo, i valori cambiano nel modo seguente:

SIL	PFD	PFD (elettrico)	RRF
1	0,00001 - 0,000001	10^{-5} - 10^{-6}	100.000 - 1.000.000
2	0,000001 - 0,0000001	10^{-6} - 10^{-7}	1.000.000 - 10.000.000
3	0,0000001 - 0,00000001	10^{-7} - 10^{-8}	1000 - 10.000
4	0,00000001 - 0,000000001	10^{-8} - 10^{-9}	100.000.000 - 1.000.0000.000

I pericoli di un sistema di controllo vanno identificati e poi sottoposti all'analisi dei rischi. L'attenuazione di questi rischi prosegue finché il loro contributo complessivo al pericolo non viene giudicato accettabile. Il livello ammissibile di questi rischi è specificato come requisito di sicurezza sotto forma di una probabilità di guasto pericoloso target in un determinato periodo di tempo, ed è definito livello SIL discreto.

Misure di prevenzione dei guasti rilevati

Evitare nella misura più ampia possibile errori sistematici nelle specifiche, nell'hardware e nel software, e guasti rilevati dovuti all'utilizzo e alla manutenzione del sistema. Per soddisfare questi requisiti, la norma IEC 61508 specifica una serie di misure di prevenzione dei guasti rilevati da implementare in base al SIL richiesto. Tali misure di prevenzione dei guasti rilevati devono coprire il ciclo di vita completo del sistema di sicurezza, cioè dalla progettazione fino alla messa fuori servizio del sistema.

Descrizione

2

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Safe Torque Off (STO)	18
Arresto di sicurezza 1 (SS1)	20
Safely Limited Speed (SLS)	22

Safe Torque Off (STO)

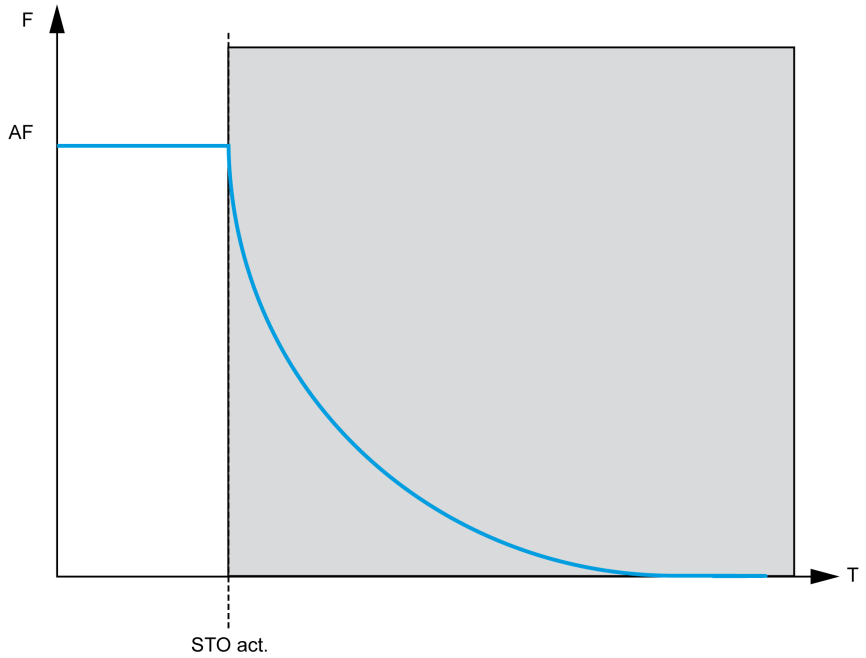
Panoramica

Lo scopo di questa funzione è comandare un arresto a ruota libera con inibizione sicura della coppia motore.

A questa funzione è sempre assegnato l'ingresso logico STO.

Se per il controllo della funzione STO occorre collegare una morsettiera su due canali, la funzione si può abilitare anche tramite gli ingressi logici di sicurezza.

Lo stato STO è accessibile mediante il variatore o SoMove.



F: Frequenza, AF: Frequenza attuale, T: Tempo, STO Act.: Attivazione STO

Riferimento normativo STO

La definizione normativa della funzione STO si trova nell'articolo §4.2.2.2 di IEC 61800-5-2 (nella versione 07/2007):

L'alimentazione, in grado di generare la rotazione (o il movimento se si tratta di un motore lineare), non viene applicata al motore. Il PDS(SR) (Sistema del variatore elettrico con funzioni di sicurezza) non fornisce al motore l'energia in grado di generare la coppia (o la forza in caso di motore lineare). NOTA 1 Questa funzione di sicurezza corrisponde ad un arresto non controllato secondo la categoria di arresto 0 di IEC 60204-1. NOTA 2 Questa funzione di sicurezza si può utilizzare laddove occorra interrompere l'alimentazione per impedire un avviamento involontario. NOTA 3 Nei casi in cui sono presenti elementi esterni (ad esempio, caduta di carichi sospesi), per evitare rischi, possono occorrere provvedimenti addizionali (ad esempio, freno meccanico). NOTA 4 I mezzi elettronici e i contattori non sono adeguati alla protezione da scosse elettriche e possono occorrere misure di isolamento supplementari.

Livello di funzione di sicurezza (SF) richiesto per la funzione STO

Configurazione	SIL Livello di integrità della sicurezza secondo IEC 61-508	PL Livello di prestazioni secondo ISO-13849
STO con o senza modulo di sicurezza	SIL 2	PL d
STO e LI3 con o senza modulo di sicurezza	SIL 3	PL e
LI3 e LI4	SIL 2	PL d
LI5 e LI6	SIL 2	PL d

- Nell'ambiente delle macchine (IEC60204-1 e Direttiva macchine), l'azzeramento non attiva in nessun caso il riavvio.
  Uno dei casi più vincolanti è quando si attiva la funzione STO e l'alimentazione si disattiva.
  In questo caso, se la funzione STO viene disattivata durante l'interruzione dell'alimentazione, il motore non si deve riavviare automaticamente.
  Il modulo di sicurezza può aiutare a impedire un riavvio illegittimo nella condizione precedente.
  Quindi, il modulo di sicurezza diventa necessario quando la macchina inizia un riavvio automatico in seguito alla disattivazione della funzione STO.
- Arresto d'emergenza di vari BDM (Background Debug Module) in un PDS: il modulo di sicurezza è provvisto di alcune uscite di sicurezza per applicazioni che richiedono una o più uscite di sicurezza.

Negli altri ambienti, il modulo di sicurezza non occorre, tranne nel caso in cui l'applicazione lo richiede: posizione di ripresa del sistema.

Arresto di sicurezza 1 (SS1)

Panoramica

Questa funzione viene utilizzata per arrestare il motore dopo una rampa di decelerazione dedicata. La velocità del motore è monitorata durante la rampa di decelerazione. STO viene inizializzato quando la velocità del motore è inferiore a una soglia prestabilita.

L'unità della rampa di decelerazione SS1 è in Hz/s, per ottenere la forma della rampa occorre configurare 2 parametri:

[Unità rampa SS1] (S S r U) (Hz/s) per attribuire l'unità della rampa 1 Hz/s, 10 Hz/s o 100 Hz/s

[Valore rampa SS1] (S S r t) (0,1) per impostare il valore della rampa

Calcolo della rampa:

Rampa = SSrU*SSrt

Esempio: se SSrU = 10 Hz/s e SSrt = 50 la rampa di decelerazione è pari a 50 Hz/s.

Quando è attiva, la funzione SS1 ha la priorità di riferimento rispetto a tutti gli altri canali di riferimento.

Quando viene rilevato un guasto nell'ambito della funzione di sicurezza, il variatore si disinnesta e interrompe l'impiego del comando STO interno.

Questa funzione di sicurezza viene configurata con il software SoMove, vedere Messa in servizio *(vedi pagina 63)*.

Lo stato SS1 è accessibile mediante il variatore o SoMove.

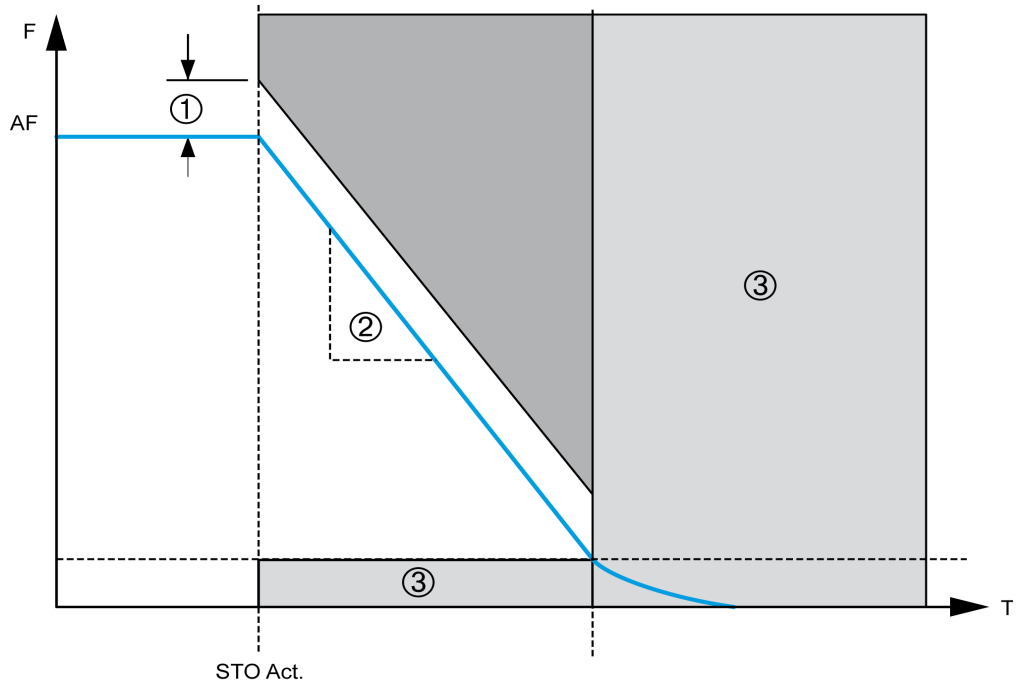
Comportamento all'attivazione della funzione SS1

La funzione SS1 monitora la velocità del motore e controlla la **[Soglia difetto SS1]** (S S t t).

Durante la rampa SS1, se viene raggiunta l'area di scatto, il variatore scatta sul **[guasto rilevato]** S A F F e si arresta a ruota libera.

Quando la velocità del motore raggiunge il **[Livello di arresto]** (S S S L) si attiva la funzione STO.

Le protezioni dipendono dalla frequenza dello statore.



①: Soglia difetto SS1, ②: Rampa di decelerazione SS1 (dV/dT), ③: Arresto, F: Frequenza, AF: Frequenza attuale, T: Tempo, STO Act.: Attivazione STO

Comportamento alla disattivazione della funzione SS1

Dopo un arresto SS1, dare un nuovo comando di marcia (anche se il comando di marcia è impostato come livello).

Se la richiesta SS1 è scomparsa prima della fine della funzione di sicurezza, questa resta attiva fino alla funzione STO.

Riferimento normativo SS1

La definizione normativa della funzione SS1 si trova nell'articolo §4.2.2.2 di IEC 61800-5-2:

Il PDS(SR) (Sistema del variatore elettrico con funzioni di sicurezza) tipo B: avvia e monitora la velocità di decelerazione del motore entro i limiti impostati per arrestare il motore e, se la velocità del motore è inferiore a un determinato limite, attiva la funzione STO; oppure tipo C: avvia la decelerazione del motore e attiva la funzione STO allo scadere di una temporizzazione specifica dell'applicazione.

NOTA: questa funzione di sicurezza corrisponde a un arresto controllato secondo la categoria di arresto 1 di IEC 60204-1.

Secondo IEC 60204-1, la funzione SS1 genera una categoria di arresto 1 per il PDS ma genera una categoria di arresto 0 dopo:

- l'arresto del motore (quando la velocità del motore è inferiore a un limite prestabilito)
- una temporizzazione specifica dell'applicazione

Livello della funzione di sicurezza (SF) richiesto per la funzione SS1

Tabella con quattro colonne

Funzione	**Configurazione**	**SIL** **Livello di integrità della sicurezza secondo IEC 61-508**	**PL** **Livello di prestazioni secondo ISO-13849**
SS1 tipo C	STO con modulo Preventa	SIL 2	PL d
	STO e LI3 con modulo Preventa	SIL 3	PL e
SS1 tipo B	LI3 e LI4	SIL 2	PL d
	LI5 e LI6	SIL 2	PL d

Safely Limited Speed (SLS)

Panoramica

Questa funzione serve per limitare la velocità della macchina. Lo scopo principale è monitorare la velocità del motore e regolarla su un setpoint.

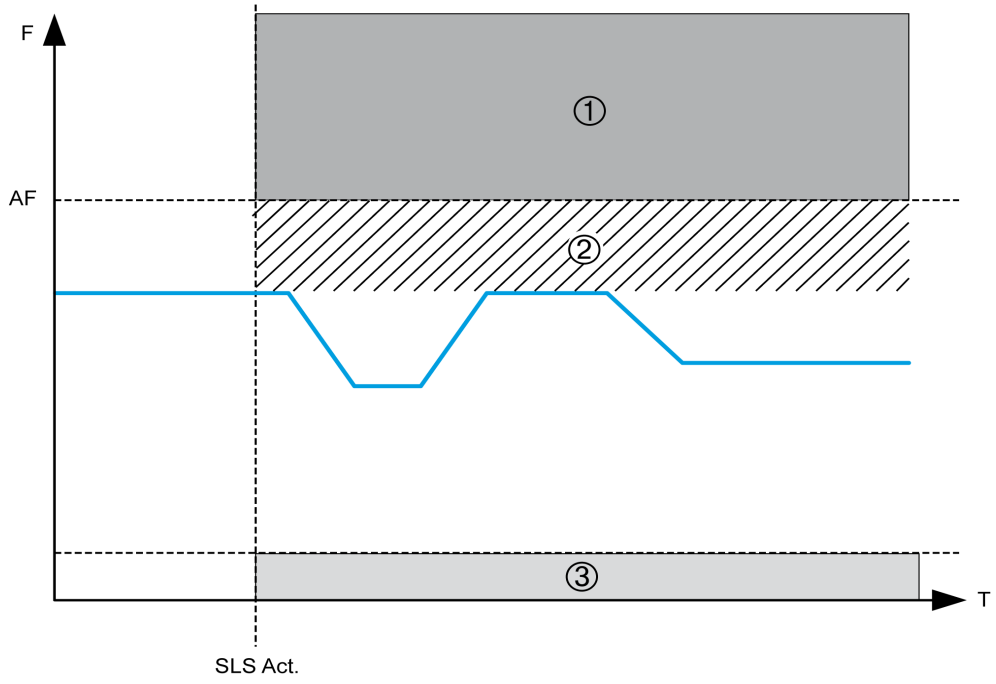
Esistono tre tipi di SLS:
- Tipologia SLS 1: utilizzata per monitorare la velocità del motore; disinnesta su STO in caso di velocità eccessiva.
- Tipologia SLS 2: utilizzata per limitare la velocità del motore ad un setpoint; disinnesta su STO in caso di velocità eccessiva.
- Tipologia SLS 3: come il tipo 2 con un comportamento specifico in caso la velocità del motore superi la soglia di tolleranza. Disinnesta su STO in caso di velocità eccessiva.

Quando è attiva, la funzione SLS di riferimento possiede la priorità rispetto a tutti gli altri canali di riferimento. Questa funzione di sicurezza viene configurata con il software SoMove, vedere Messa in servizio *(vedi pagina 63)*.Lo stato SLS è accessibile con il variatore o con SoMove.

Comportamento all'attivazione della funzione SLS tipologia 1

Quando la funzione è attiva:
- se la frequenza attuale o la frequenza dello statore supera la **[Soglia tolleran. SLS]** (SLtt), si attiva il **[guasto rilevato]** SAFF
- se la frequenza attuale o la frequenza dello statore è inferiore alla **[Soglia tolleran. SLS]** (SLtt), la velocità viene limitata alla velocità effettiva. Il canale di riferimento principale può solo ridurre il riferimento della velocità.

Mentre la funzione è attiva:
- se la frequenza attuale diminuisce e raggiunge la frequenza del **[Livello di arresto]** (SSSL), STO si attiva.
- se la frequenza attuale o la frequenza dello statore aumenta e raggiunge la **[Soglia tolleran. SLS]** (SLtt), il variatore scatta sul guasto rilevato SAFF .



①: Errore e arresto, ②: Limite superiore di riferimento, ③: Arresto, F: Frequenza, AF: Frequenza attuale, T: Tempo, SLS Act.: Attivazione SLS

Comportamento all'attivazione della funzione SLS tipologia 2

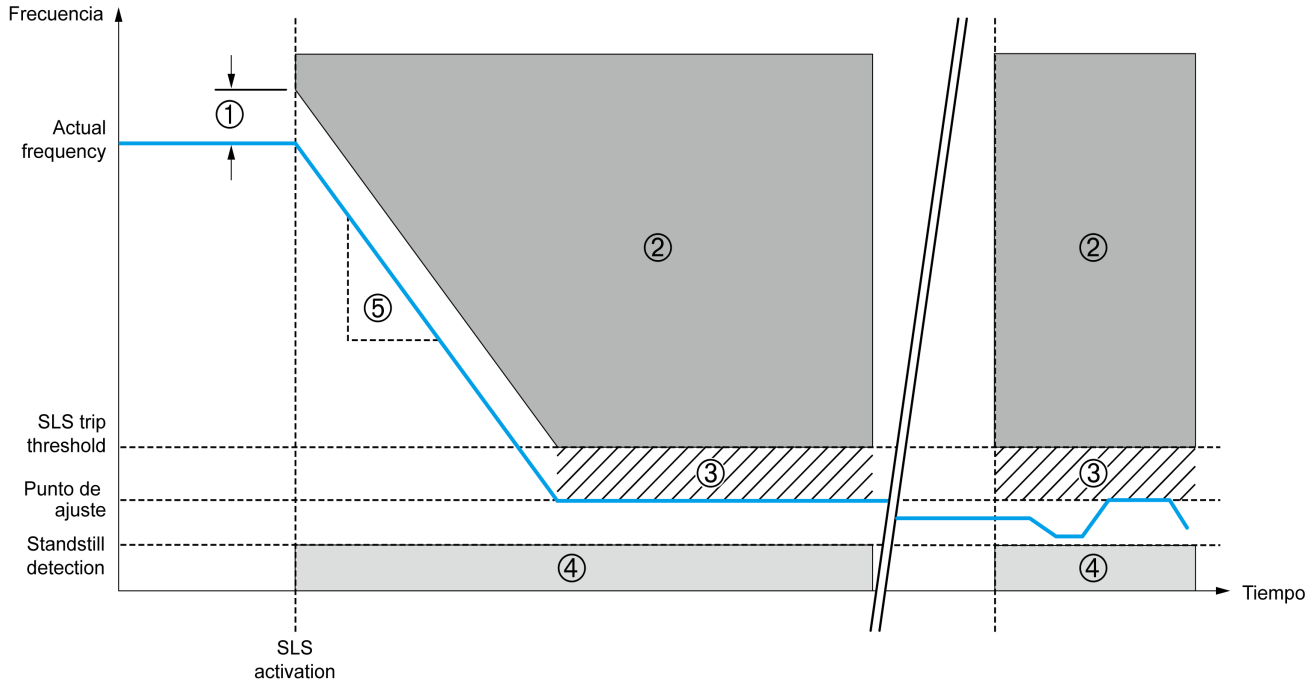
Quando la funzione è attiva:

- Se la frequenza corrente supera la **[Soglia tolleran. SLS]** (S L t t), il variatore decelera fino alla frequenza **[Set point]** (S L S P) con la stessa rampa della funzione SS1.
- Se la frequenza corrente è inferiore alla (S L t t) e superiore al (S L S P), il variatore decelera fino alla frequenza (S L S P) con la stessa rampa della funzione SS1.
- Se la frequenza corrente è inferiore al (S L S P), la velocità è limitata dal setpoint e non può superarlo.

Una volta raggiunto il (S L S P), è ancora possibile variare la velocità di riferimento tra **[Livello di arresto]** (S S S L) e S L S P.

Mentre la funzione è attiva:

- se la frequenza attuale diminuisce e raggiunge la frequenza (S S S L), STO si attiva.
- se la frequenza attuale o la frequenza dello statore aumenta e raggiunge la (S L t t), il variatore scatta sul guasto rilevato SAFF.



①: Soglia difetto SLS, ②: Errore e arresto, ③: Limite superiore di riferimento, ④: Arresto, ⑤: Rampa di decelerazione SS1 (dV/dT)

Comportamento all'attivazione della funzione SLS tipologia 3

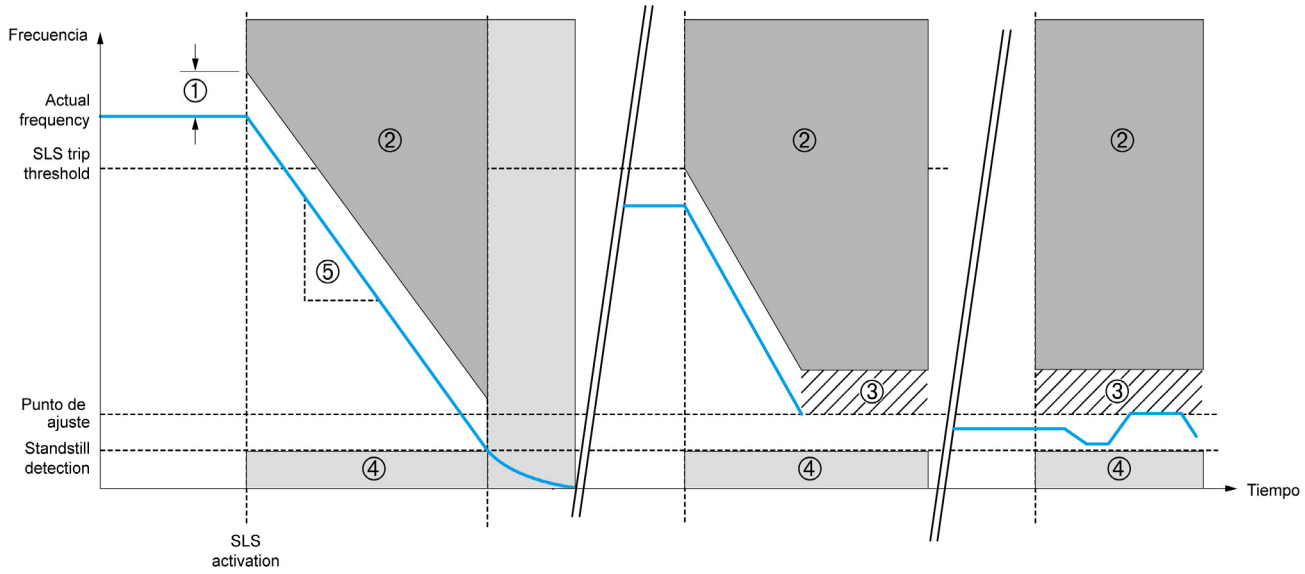
Quando la funzione è attiva:

- Se la frequenza corrente supera la **[Soglia tolleran. SLS]** (S L t t), il variatore decelera fino alla frequenza **[Livello di arresto]** (S S S L) con la stessa rampa della funzione SS1 e si attiva la funzione STO.
- Se la frequenza corrente è inferiore al (S L t t) e superiore al (S L S P), il variatore decelera fino alla frequenza (S L S P) con la stessa rampa della funzione SS1 e rimane uguale alla frequenza Setpoint fino alla disattivazione.
- Se la frequenza corrente è inferiore al (S L S P) il riferimento corrente non viene modificato ma limitato al ({(notrans) SLSP}).

Mentre la funzione è attiva:

- se la frequenza attuale diminuisce e raggiunge la frequenza (S S S L), STO si attiva.
- se la frequenza attuale o la frequenza dello statore aumenta e raggiunge la (S L t t), il variatore scatta sul guasto rilevato SAFF.

Il **[Set point]** S L S P è collegato alla frequenza del rotore.



①: Soglia difetto SS1, ②: Errore e arresto, ③: Limite superiore di riferimento, ④: Arresto, ⑤: Rampa di decelerazione SS1 (dV/dT)

Comportamento alla disattivazione della funzione SLS per tutti per tutte le tipologie di SLS

Se...	**Allora...**
il variatore è ancora in funzione quando la funzione viene disattivata	vengono applicati il riferimento principale e il comando di marcia attuale.
il variatore è già arrestato (STO o fine SS1)	per riavviralo occorre impostare un comando di marcia nuovo.
la richiesta SLS è scomparsa prima della fine della decelerazione SS1	la funzione di sicurezza resta attiva finché non raggiunge il **[Set point]** (SLSP) o il **[Livello di arresto]** (SSSL).
è comparso un ordine di arresto	il variatore si arresta anche se la funzione di sicurezza è attiva (la funzione di sicurezza, però, resta attiva e continua a monitorare l'area di disinnesto). **NOTA:** Un ordine di arresto ha la priorità sulla funzione di sicurezza.
il guasto rilevato compare durante la configurazione della funzione di sicurezza	il variatore di arresta in seguito alla reazione al guasto rilevato configurata e per riavviarlo occorre impostare un comando di marcia nuovo.

Riferimenti standard SLS

La definizione normativa della funzione SLS si trova nell'articolo 4.2.3.4 dello standard IEC 61800-5-2 La funzione SLS impedisce al motore di superare il limite di velocità specificato.

Il livello della funzione di sicurezza (SF) richiesto per la funzione SLS è:

Configurazione	**SIL** **Livello di integrità della sicurezza secondo IEC 61-508**	**PL** **Livello di prestazioni secondo ISO-13849**
LI3 e LI4	SIL 2	PL d
LI5 e LI6	SIL 2	PL d

Calcolo dei parametri di sicurezza

3

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Tipologia SLS 1	26
Tipologia SLS 2 e 3	28
SS1	31

Tipologia SLS 1

Dati sull'applicazione

Prima di cominciare la configurazione della funzione SLS, occorre procurarsi i dati seguenti:

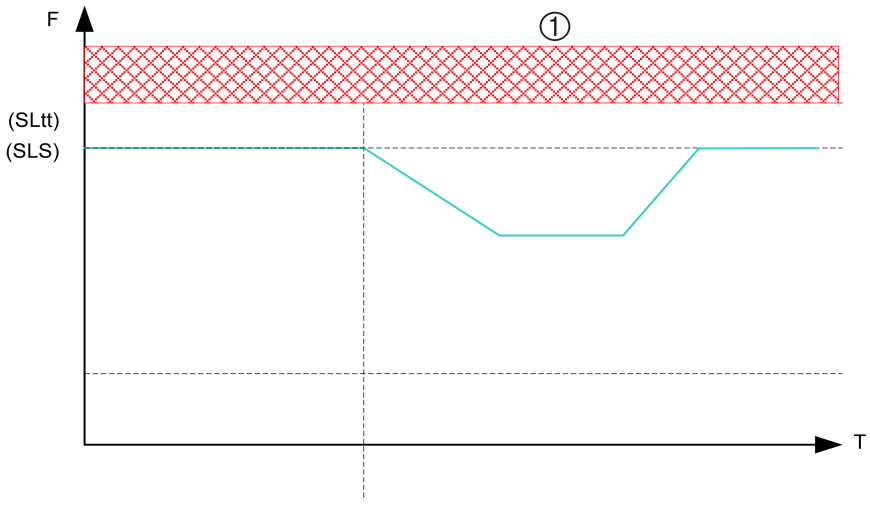
Codice	Descrizione	Unità	Commento
F r S	**[Frequenza.nom.mot]**	Hz	Vedere la targhetta del motore
n S P	**[Velocità nominale motore]**	giri/min	Vedere la targhetta del motore
ppn	Numero coppie di poli motore	–	Vedere la targhetta del motore
Fmax(SLS)	Frequenza massima motore durante SLS tipo 1	Hz	Frequenza massima motore quando la funzione SLS tipo 1: ● sta per essere attivata ● viene utilizzata

Calcolare prima la frequenza di scorrimento nominale del motore Fslip (Hz). Servirà in seguito:

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Configurare la funzione

Grafico generale



①: Area difetto, **SLtt**: Soglia di tolleranza SLS, **SLS**: Frequenza massima motore durante SLS tipo 1, F: Frequenza, T: Tempo

Livello di arresto

Il livello di arresto consigliato è: *SSSL = Fslip*

Se l'applicazione richiede un livello di arresto diverso; è possibile impostarlo in base al parametro SSSL.

Soglia di protezione

La soglia di tolleranza SLS viene calcolata nel modo seguente: *SLtt = 1,2 x Fmax(SLS) + Fslip*

Prova e regolazione della configurazione

Terminata la configurazione, testare la funzione SLS per verificare se il comportamento è quello previsto.

Contesto	Stato variatore	Regolazione
SLS attivata e motore in funzione alla frequenza di setpoint bloccata	● Guasto rilevato SAFF ● SFFE.7 = 1	La frequenza del motore ha raggiunto la soglia di tolleranza. Aumentare SLtt con incrementi di 1Hz e testare di nuovo finché il SAFF non si presenta più: *SLtt>1,2 x Fmax(SLS) + Fslip* Se la differenza tra SLtt corretto e quello consigliato è considerevole, indagare la causa dell'instabilità della frequenza.

Esempio

Codice	Descrizione	Unità
FrS	**[Frequenza.nom.mot]**	50 Hz
nSP	**[Velocità nominale motore]**	1350 giri/min
ppn	Numero coppie di poli motore	2
Fmax(SLS)	Frequenza massima motore durante SLS tipo 1	50 Hz

Con questi valori numerici, la configurazione della SLS tipo 1 è:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 *Hz*

SLtt = 1,2 x *Fmax(SLS)* + *Fslip* = 1,2 x 50 + 5 = 65 *Hz*

Tipologia SLS 2 e 3

Dati sull'applicazione

Prima di cominciare la configurazione della funzione SLS, occorre procurarsi i dati seguenti:

Codice	Descrizione	Unità	Commento
FrS	**[Frequenza.nom.mot]**	Hz	Vedere la targhetta del motore
nSP	**[Velocità nominale motore]**	giri/min	Vedere la targhetta del motore
ppn	Numero coppie di poli motore	–	Vedere la targhetta del motore
Fmax (SLS) (1)	Frequenza massima motore quando è attiva la SLS tipo 2/3	Hz	Frequenza massima motore quando la funzione SLS tipo 2/3 sta per essere attivata
dEC	**[Decelerazione]**	Hz	Definito dall'utente. Rampa di decelerazione impiegata all'attivazione della funzione SLS

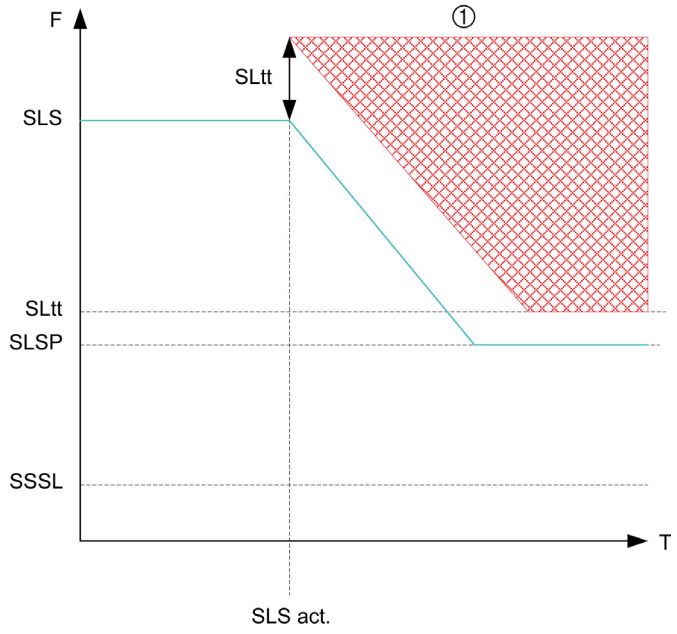
(1) Prima di configurare la funzione SLS, occorre definire Fsetpoint (SLS) e dEC.

Calcolare prima la frequenza di scorrimento nominale del motore Fslip (Hz). Servirà in seguito:

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Configurare la funzione

Grafico generale



①: Area difetto, **SLS**: Frequenza massima motore, **SLtt**: Soglia di tolleranza SLS, F: Frequenza, T: Tempo, **SLSP**: Setpoint SLS, **SSSL**: Livello di arresto, **SLS Act.**: Attivazione SLS

Livello di arresto

Il livello di arresto consigliato è: *SSSL = Fslip*

Se l'applicazione richiede un livello di arresto diverso; è possibile impostarlo in base al parametro SSSL.

Valore rampa e unità rampa

A seconda della decelerazione selezionata dall'utente, impostare i paametri **[Valore rampa SS1]** SSrE e **[Unità rampa SS1]** SSrU secondo l'intervallo di decelerazione, che comprende dEC, e la precisione disponibile:

Min	Max	Precisione	SSrt	SSrU
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	dEC
599 Hz/s	5.990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	dEC/10
5.990 Hz/s	59.900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	dEC/100

Setpoint SLS

Impostare il parametro del setpoint SLS (SLSP) a: *SLSP= Fsetpoint (SLS)*

Soglia di protezione

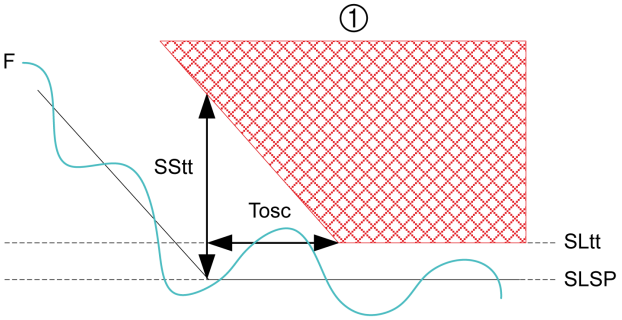
La soglia di tolleranza SLS viene calcolata nel modo seguente: *SLtt = 1,2 x SLSP + Fslip*

La soglia difetto della rampa SS1 si calcola nel modo seguente: *SLtt = 0,2 x Fmax(SLS) + (SLtt – SLSP – Fslip)*

Prova e regolazione della configurazione

Terminata la configurazione, testare la funzione SLS per verificare se il comportamento è quello previsto.

Se, durante la prova, si verifica un guasto rilevato SAFF, controllarlo in base alle regole di diagnosi dei guasti seguenti:

Contesto	Stato variatore	Regolazione
SLS attiva e rampa di decelerazione in corso	• Guasto rilevato SAFF • SFFE.3 = 1	La frequenza del motore ha raggiunto l'area di difetto. Aumentare SStt con incrementi di 1 Hz e testare di nuovo finché il SAFF non si presenta più: *SLtt>0,2 x Fmax(SLS) + (SLtt – SLSP – Fslip)* Se la differenza tra SStt corretto e quello consigliato è considerevole, indagare la causa dell'instabilità della frequenza.
SLS attiva e fine rampa alla frequenza SLSP	• Guasto rilevato SAFF • SFFE.3 = 1 o • SFFE.7 = 1	La stabilizzazione della frequenza del motore su SLSP impiega troppo tempo e ha raggiunto l'area di difetto.  ①: Area difetto, Tosc: T oscillazione, F: Frequenza Le oscillazioni devono essere inferiori a SLtt prima che il tempo T(oscillazione) si esaurisca. In caso contrario, la frequenza raggiunge l'area di difetto e si attiva il guasto rilevato SAFF. La relazione tra SStt e T(oscillazione) è: $T\ (osc) = \frac{SSST - (SLTT - SLSP - Fslip)}{SSRT \times SSRU}$ Se occorre più tempo per la stabilizzazione, aumentare SStt con incrementi di 1 Hz e testare di nuovo finché il SAFF non si presenta più. Se si conosce il tempo trascorso necessario affinché le oscillazioni siano inferiori a SLtt, calcolare direttamente SStt: *SStt = T(oscillazione)nuovo x SSrt x SSRU + (SLtt – SLSP – Fslip*) Se la differenza tra SStt corretto e quello consigliato è considerevole, indagare la causa dell'instabilità della frequenza.
SLS attiva e motore in funzione alla frequenza SLSP	• Guasto rilevato SAFF • SFFE.7 = 1	La frequenza del motore ha raggiunto la soglia di tolleranza. Aumentare SLtt con incrementi di 1Hz e testare di nuovo finché il SAFF non si presenta più: *SLtt* > 1,2 *x SLSP + Fslip* Se la differenza tra SStt corretto e quello consigliato è considerevole, indagare la causa dell'instabilità della frequenza.

Esempio

Codice	Descrizione	Unità
FrS	Frequenza nominale motore	50 Hz
nSP	Velocità nominale motore	1350 giri/min
ppn	Numero coppie di poli motore	2
Fmax(SLS)	Frequenza massima motore quando è attiva la SLS tipo 2/3	50 Hz
Fsetpoint(SLS)	Setpoint della frequenza del motore	15 Hz

Codice	Descrizione	Unità
dEC	Rampa di decelerazione	20 Hz/s

Con questi valori numerici, la configurazione della SLS tipo 2 e 3 è:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 *Hz*

dEC = 20 Hz/s, vale a dire tra 0,1 Hz/s e 599 Hz/s, così *SSRU* = 1 Hz/s e *SSrt* = 20,0

SLSP = Fsetpoint(SLS) = 15 *Hz*

SLtt = 1,2 x *SLSP)* + *Fslip* = 1,2 x 15 + 5 = 23 *Hz*

SStt = 0,2 x *Fmax(SLS)* + *(SLtt – SLSP – Fslip* = 0,2 x 50 + (23 – 15 – 5) = 13 *Hz*

$$T\ (oscillation) = \frac{SSSt - (SLtt - SLSP - Fslip)}{SSrt \times SSrU} = \frac{13 - (23 - 15 - 5)}{20 \times 1} = 500\ ms$$

In questo esempio, sono ammesse oscillazioni della frequenza superiori a SLtt per 500 ms.

SS1

Dati sull'applicazione

Prima di cominciare la configurazione della funzione SS1, occorre procurarsi i dati seguenti:

Codice	Descrizione	Unità	Commento
FrS	Frequenza nominale motore	Hz	Dal motore
nSP	Velocità nominale motore	giri/min	Dal motore
ppn	Numero coppie di poli motore	–	Dal motore
Fmax(SS1)	Frequenza massima motore durante SLS tipo 1	Hz	Frequenza massima motore quando la funzione SLS tipo 1: ● sta per essere attivata ● viene utilizzata
dEC	Rampa di decelerazione	Hz/s	Definito dall'utente. Rampa di decelerazione impiegata all'attivazione della funzione SLS

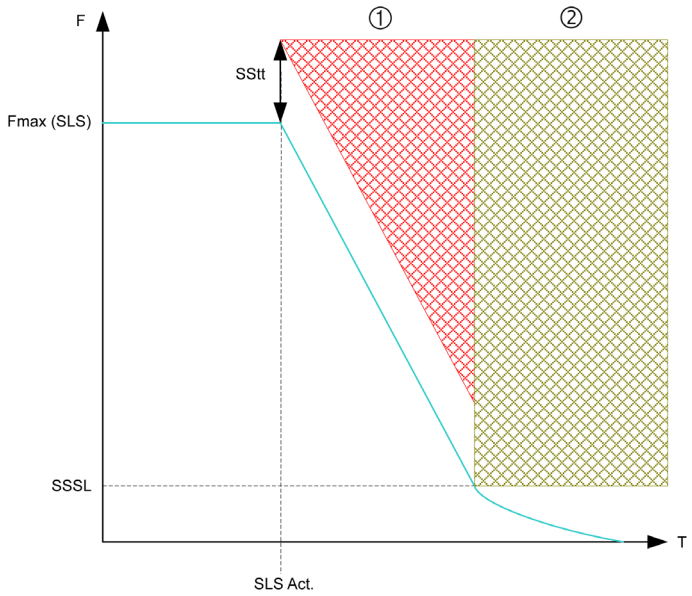
Prima di configurare la funzione SS1, occorre definire dEC.

Calcolare prima la frequenza di scorrimento nominale del motore Fslip (Hz).

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Configurare la funzione

Grafico generale



①: Area difetto, ②: Rampa STO, SStt: Soglia difetto SS1, F: Frequenza, T: Tempo, Fmax: Frequenza massima motore, SSSL: Livello di arresto, **[SLS Act.]**: Attivazione SLS

Livello di arresto

Il livello di arresto consigliato è: *SSSL = Fslip*

Se l'applicazione richiede un livello di arresto diverso; è possibile impostarlo in base al parametro SSSL.

Valore rampa e unità rampa

A seconda della decelerazione selezionata, impostare i parametri SSrt (valore rampa) ed SSrU (unità rampa) secondo l'intervallo di decelerazione che comprende dEC e la precisione disponibile:

Min	Max	Precisione	SSrU	SSrt
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	dEC
599 Hz/s	5.990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	dEC/10
5.990 Hz/s	59.900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	dEC/100

Soglia di protezione

La soglia difetto della rampa SS1 si calcola nel modo seguente: *SStt = 0,2 x Fmax (SS1)*

Prova e regolazione della configurazione

Terminata la configurazione, testare la funzione SLS per verificare se il comportamento è quello previsto.

Se, durante la prova, si verifica un guasto rilevato SAFF, controllarlo in base alle regole di diagnosi dei guasti seguenti:

Contesto	Stato variatore	Regolazione
SLS attiva e rampa di decelerazione in corso	• Guasto rilevato SAFF • SFFE.3 = 1	La frequenza del motore ha raggiunto l'area di difetto. Aumentare SStt con incrementi di 1 Hz e testare di nuovo finché il SAFF non si presenta più: *SStt>0,2 x Fmax(SS1)* Se la differenza tra SStt corretto e quello consigliato è considerevole, indagare la causa dell'instabilità della frequenza.

Esempio

Codice	Descrizione	Unità
F r S	Frequenza nominale motore	50 Hz
n S P	Velocità nominale motore	1350 giri/min
ppn	Numero coppie di poli motore	2
Fmax(SS1)	Frequenza massima motore quando SS1 è attivo	50 Hz
d E C	Rampa di decelerazione	20 Hz/s

Con questi valori numerici, la configurazione della funzione SS1 è:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 *Hz*

dEC = 20 Hz/s, vale a dire tra 0,1 Hz/s e 599 Hz/s, così *SSrRU* = 1 Hz/s e *SSrt* = 20,0

SStt = 0,2 x *Fmax(SS1)* = 0,2 x 50 = 10 *Hz*

Incompatibilità tra le funzioni di sicurezza

4

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Limitazioni	34
Inibizione guasti	36
Download della configurazione	36
Impostazioni di fabbrica	36
Priorità tra le funzioni di sicurezza	36
Priorità tra le funzioni di sicurezza e le funzioni del variatore	37

Limitazioni

Tipo di motore

Le funzioni SLS ed SS1 dell'ATV32 sono **applicabili solo ai motori asincroni** con profilo di controllo ad anello aperto.

La funzione STO si può utilizzare sia con i motori sincroni che con quelli asincroni.

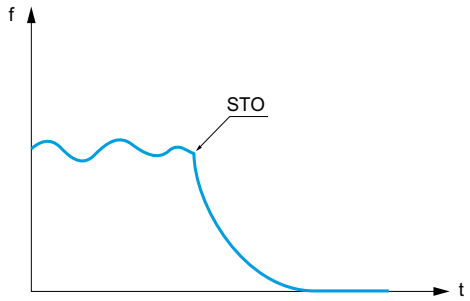
Prerequisiti per l'impiego delle funzioni di sicurezza

Per un funzionamento corretto, occorre rispettare alcuni parametri:

- Dimensioni del motore adeguate all'applicazione e non ai limiti della sua capacità.
- Selezione accurata del variatore in base alla rete elettrica, alla sequenza, al motore e all'applicazione per evitare il funzionamento ai limiti delle sue potenzialità, indicate nel catalogo.
- Eventuale impiego delle opzioni appropriate.
  Esempio: resistenza di frenatura dinamica o diffusore motore.
- Configurazione corretta del variatore con anello di velocità e caratteristiche di coppia corretti per l'applicazione; dominio perfetto del profilo di velocità di riferimento da parte dell'anello di controllo del variatore.

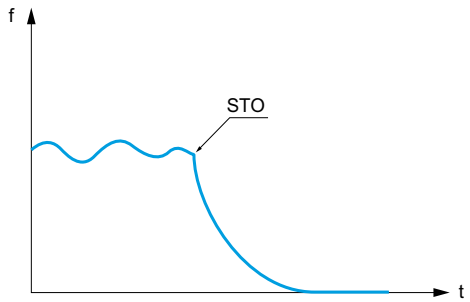
Applicazione consentita per le funzioni di sicurezza

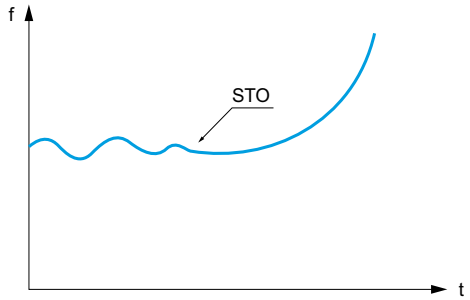
L'arresto improvviso è consentito dopo una richiesta STO o un arresto a ruota libera.



Applicazione non consentita per le funzioni di sicurezza

Non sono ammesse applicazioni con accelerazione del carico dopo lo spegnimento del variatore o con cicli di frenata rigenerativa lunga/permanente. L'arresto improvviso non è consentito dopo una richiesta STO o un arresto a ruota libera.





Esempi: nastri trasportatori verticali, paranchi verticali, ascensori o verricelli.

Limitazione sull'ingresso logico

- La modalità sink non è compatibile con le funzioni di sicurezza. Se si utilizzano le funzioni di sicurezza, occorre collegare l'ingresso logico in modalità source.
- Il PTC su LI6 non è compatibile con la funzione di sicurezza impostata su questo ingresso. Se si utilizza la funzione di sicurezza su LI6 non impostare l'interruttore PTC su PTC
- Se si impiega l'ingresso a impulsi, non si può impostare contemporaneamente la funzione di sicurezza su LI5.

Inibizione guasti

Descrizione

Per alcuni tipi di guasto si può richiedere l' **[Inibizione dei difetti]** (*InH*) per evitare che il variatore si arresti quando si verifica il guasto.

L'obiettivo di inibizione dei guasti non è compatibile con il comportamento della funzione di sicurezza.

Quando si attiva una funzione di sicurezza, il guasto rilevato generato dalla funzione di sicurezza SAFF non può essere inibito.

Download della configurazione

Descrizione

Per proteggere il personale e la macchina, il download della configurazione dei parametri di sicurezza non è permesso con qualunque tipo di strumento. Il download della configurazione tramite SoMove, tastierino, Simple-loader, Multi-loader, Ethernet o telefono cellulare non è permesso.

Con il download della configurazione, i parametri vengono scaricati nel variatore, tranne i parametri di sicurezza.

L'utente può trasferire una configurazione in qualunque momento. Se è stata attivata una funzione di sicurezza, le funzioni che condividono lo stesso ingresso logico non vengono più configurate.

NOTA: se la configurazione scaricata comprende delle funzioni (velocità preselezionata,...) sugli ingressi LI3-4-5-6 e se una funzione di sicurezza del variatore è configurata sull'ingresso logico, la funzione di sicurezza non viene sovrascritta. Non vengono trasferite le funzioni di sicurezza che condividono lo stesso ingresso logico. Multiconfigurazione/multimotore e macro configurazione funzionano secondo le stesse regole.

Impostazioni di fabbrica

Descrizione

Se il variatore si trova in modalità di sicurezza e si attivano le impostazioni di fabbrica, nel variatore vengono scaricati solo i parametri non di sicurezza. I parametri di sicurezza non vengono modificati dalle impostazioni di fabbrica.

Priorità tra le funzioni di sicurezza

Descrizione

1. STO ha la priorità più alta. Se si attiva la funzione STO, viene eseguita una funzione Safe torque off indipendentemente dalle altre funzioni attive.
2. SS1 ha una priorità media rispetto alle altre funzioni di sicurezza.
3. SLS ha la priorità più bassa.

Priorità tra le funzioni di sicurezza e le funzioni del variatore

Tabella delle priorità

o: funzioni compatibili

x: funzioni non compatibili

⇧ ⇦: la funzione indicata con la freccia ha la priorità sulle altre

Funzioni del variatore	SLS	SS1	STO
[SOLL.ALTA VELOCITÀ] HSH -	⇧	⇧	⇧
[+/- VELOCE] UPd -	⇧	⇧	⇧
[Salto freq.] JPF	⇧	o	o
[Tempo piccola vel.] tLS	⇧	⇧	⇧
[MULTIMOTORE] MMC -	La configurazione deve essere la stessa per i 3 motori		o
[VEL.PRESELEZIONATE] PSS -	⇧	⇧	⇧
[REGOLATORE PID] PId -	⇧	o	o
[RAMPA] rPt -	⇧	⇧	⇧
[Arresto ruota libera] nSt	⇦	⇦	⇧
[Ass.Arresto rapido] FSt	⇦	⇧	⇧
[TRAVERSE CONTROL] trO -	o: le due configurazioni delle funzioni non devono sovrapporsi. o: la frequenza del motore può superare il setpoint SLS (tranne nell'area di disinnesto)	⇧	⇧
[DIFETTO ESTERNO] EtF -	⇦: NST x: DCI ⇧: veloce, rampa, ripresa, mant.	⇦: NST x: DCI ⇧: veloce, rampa, ripresa, mant.	⇦: NST ⇧: DCI ⇧: veloce, rampa, ripresa, mant.
[RIPARTENZA AUTO] Atr -	⇧	⇧	⇧
[RESET ALLARMI] rSt -	⇧	⇧	⇧
[JOG] JOG -	⇧	⇧	⇧
[CONFIG. ARRESTO] Stt -			
[Arr. rampa] rMP	⇧: rampa SLS ⇦: SLS fissa	⇧	⇧
[Arr.rapido] FSt	⇧: rampa SLS ⇦: SLS fissa	⇧	⇧
[Iniez. DC] dCI	x	x	⇧
[Ruota lib.] nSt	⇦	⇦	⇧
[+/-VELOCE RIFERIMENTO] SrE -	⇧	⇧	⇧
[POSIZIONE SU SENSORE] LPO -	⇧: rampa SLS e posizione non rispettata	⇧: posizione non rispettata	⇧
[Ingresso RP] PFrC	o: se LI5 non è impiegato dalla funzione di sicurezza	o: se LI5 non è impiegato dalla funzione di sicurezza	o: se LI5 non è impiegato dalla funzione di sicurezza
[Ril. sottocar] ULF	⇧	⇧	⇧
[Ril. Sovraccar] OLC	⇧	⇧	⇧
[Conf.cavo teso] rSd	x	x	x

Funzioni del variatore	SLS	SS1	STO
[Prev.sottotensione] StP	x	x	⇧
[INIEZIONE DC AUTO] AdC-	x	x	⇧
[Iniezione DC] dCI	x	x	⇧
[Equilibratura carico] LbA	o: se la frequenza di equilibratura carico adattata raggiunge l'area di disinnesto, viene attivato il guasto rilevato SAFF	⇧	⇧
[Tipo legge motore] Ctt			
[Standard] Std	x	x	o
[SVC V] UUC	o	o	o
[V/F Quad.] UF9	x	x	o
[Risp. energ.] nLd	x	x	o
[Mot sync] SYn	x	x	o
[V/F 5 punti] UF5	x	x	o
[PERDITA FASE MOTORE] OPL	x: la perdita di fase del motore viene rilevata dalla funzione di sicurezza	x: la perdita di fase del motore viene rilevata dalla funzione di sicurezza	o
[Inter.a valle] OAC	x	x	x
[Adattam.rampa dec.] brA	o: se l'adattamento rampa raggiunge un'area di disinnesto, viene attivato il guasto rilevato SAFF	o: se l'adattamento rampa raggiunge un'area di disinnesto, viene attivato il guasto rilevato SAFF	⇧
[OPERAZIONI SU RIFERIM.] OAI-	⇧	⇧	o
[2 fili] 2C	o: ordine di marcia in transizione ⇧ livello marcia non compatibile	o: ordine di marcia in transizione ⇧ livello marcia non compatibile	o: ordine di marcia in transizione ⇧ livello marcia non compatibile
[GESTIONE SONDE PTC] PtC-	o: se LI6 non è impiegato dalla funzione di sicurezza	o: se LI6 non è impiegato dalla funzione di sicurezza	o: se LI6 non è impiegato dalla funzione di sicurezza
[FORZATURA LOCALE] LCF-	⇧	⇧	o
[CONFIGURAZIONE LI]	o: non attivo se LI è impiegato dalla funzione di sicurezza	o: non attivo se LI è impiegato dalla funzione di sicurezza	o: non attivo se LI è impiegato dalla funzione di sicurezza
[CONFIG.MULTIMOTORI]. nMC-	o: tranne parametri di sicurezza	o: tranne parametri di sicurezza	o: tranne parametri di sicurezza
[INIBIZIONE DIFETTI] InH	x	x	x
[Config.canali] CHCF	LI impiegato dalla funzione di sicurezza non può essere commutato	LI impiegato dalla funzione di sicurezza non può essere commutato	LI impiegato dalla funzione di sicurezza non può essere commutato
[Macro config.] CFG	⇧: la configurazione macro potrebbe essere sovrapposta se la funzione di sicurezza impiega un ingresso logico richiesto dalla configurazione macro	⇧: la configurazione macro potrebbe essere sovrapposta se la funzione di sicurezza impiega un ingresso logico richiesto dalla configurazione macro	⇧: la configurazione macro potrebbe essere sovrapposta se la funzione di sicurezza impiega un ingresso logico richiesto dalla configurazione macro
[RAMPA] rPt-	⇧: rampa SLS ⇦: SLS fissa	⇧	o
[Corto circuito mot.] SCFI	⇧	⇧	o

Funzioni del variatore	SLS	SS1	STO
[Corto Circuito terra] SCF3	⇧	⇧	o
[Sovravelocità] SOF	⇧	⇧	o
[Mot sync] SYn	x	x	o
[Trasferimento configurazione]	o: tranne parametri di sicurezza	o: tranne parametri di sicurezza	o: tranne parametri di sicurezza
[Risp. energ.] nLd	x	x	o

Per maggiori informazioni su queste funzioni consultare il manuale di programmazione dell'ATV32.

Monitoraggio di sicurezza mediante HMI

5

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Stato delle funzioni di sicurezza	42
HMI dedicata	42
Guasto rilevato indicato dal variatore	43

Stato delle funzioni di sicurezza

Descrizione

Con l'HMI del variatore non si possono configurare le funzioni di sicurezza, le si può solo monitorare. Esiste un parametro di monitoraggio per ciascuna funzione di sicurezza. Per ulteriori informazioni sulle funzioni di sicurezza vedere l'Introduzione *(vedi pagina 12)*.

Per accedere al parametro tramite tastierino o HMI: **[MONITORAGGIO 2]** (MON-)=> **[MONIT. SICUREZZA]** (SAF-)

- **[Stato STO]** (STO): Stato della funzione di sicurezza Safe Torque Off
- **[Stato SLS]** (SLS): Stato della funzione di sicurezza Safely Limited Speed
- **[Stato SS1]** (SS1): Stato della funzione di sicurezza Arresto di sicurezza 1

Questi stati non si riferiscono a certificazioni di sicurezza, hanno solo scopo informativo.

Per maggiori informazioni su queste funzioni consultare il manuale di programmazione dell'ATV32 sul sito www.schneider-electric.com.

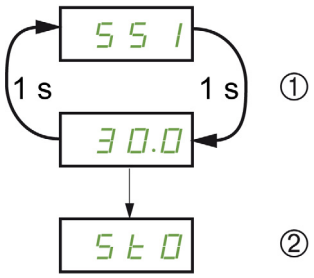
HMI dedicata

Descrizione

Quando si attiva una funzione di sicurezza, è possibile visualizzare alcuni messaggi dedicati e impostare alcune parole di stato.

Tastierino integrato e tastierino LED:

Visualizzano la funzione di sicurezza attiva (STO, SS1, SLS) alternata al parametro di monitoraggio. Display LED su funzione SS1:



①: Rampa di decelerazione, ② Il variatore viene arrestato Attesa conferma funzione di sicurezza.

Guasto rilevato indicato dal variatore

Descrizione

Quando si verifica un guasto delle funzoni di sicurezza, il variatore passa in **[Dif. sicur.]** ($5AFF$). Può essere ripristinato solo dopo lo spegnimento e la successiva riaccensione.

Per visualizzare ulteriori informazioni, si può accedere al registro per conoscere la causa possibile del disinnesto.

Registro difetto sicurezza ($5FFE$) accessibile con tastierino grafico:

[MENU VARIATORE] --> **[MONITORAGGIO]** --> **[DIAGNOSTICA]** --> **[MONITORAGGIO]** --> **[DIAGNOSTICA]** --> **[PIU' INFO SUI DIFETTI]** Registro difetto sicurezza

Oppure

[MENU VARIATORE] --> **[MONITORAGGIO]** --> **[MONIT. SICUREZZA]** Difetto sicurezza

È accessibile anche con il display integrato **DRI** → **MON** → **SAF** → **SFFE**

Registro SFFE

Bit	Descrizione
Bit0=1	tempo di debounce ingresso logico esaurito (controllare il valore del tempo di Debounce LIDT in base all'applicazione)
Bit1	riservato
Bit2=1	modifica segno regime motore durante rampa SS1
Bit3=1	regime motore ha raggiunto area di disinnesto SS1
Bit4	riservato
Bit5	riservato
Bit6=1	modifica segno regime motore durante limite SLS
Bit7=1	regime motore ha raggiunto area di disinnesto SS1
Bit8	riservato
Bit9	riservato
Bit10	riservato
Bit11	riservato
Bit12	riservato
Bit13=1	misurazione regime motore non possibile (controllare il cablaggio motore)
Bit14=1	rilevato cortocircuito terra motore (controllare il cablaggio motore)
Bit15=1	rilevato cortocircuito fase a fase motore (controllare il cablaggio motore)

Dopo lo spegnimento e la riaccensione questo parametro è ripristinato.

Dati tecnici

6

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Schema elettrico	46
Impostare e azionare le funzioni di sicurezza	47
Capacità delle funzioni di sicurezza	48
Tempo di debounce e tempo di risposta	50

Schema elettrico

Tipo di logica

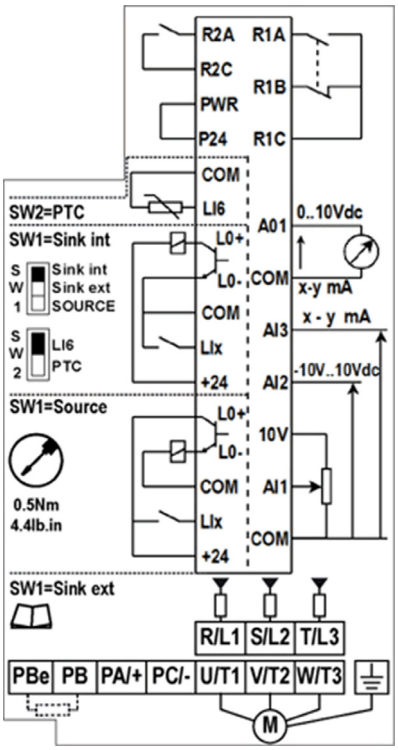
Gli ingressi e le uscite logiche del variatore si possono cablare per il tipo di logica 1 o 2.

Tipo di logica	Stato attivo
1	L'uscita scarica la corrente (sink) La corrente scorre verso l'ingresso
2	L'uscita alimenta i flussi dalla corrente d'ingresso Corrente (source)

Funzione di sicurezza impiegata solo in modalità source, sink non è compatibile con le funzioni di sicurezza.

Gli ingressi del segnale sono protetti dalla polarità inversa, le uscite dai cortocircuiti. Gli ingressi e le uscite sono isolate galvanicamente.

Etichetta cablaggio



Impostare e azionare le funzioni di sicurezza

Ingressi logici

Gli ingressi logici universali si possono impiegare per attivare una funzione di sicurezza. Gli ingressi logici vanno abbinati in coppie in modo da ottenere una richiesta ridondante. Gli ingressi logici universali collegabili a una funzione di sicurezza sono solo 4 (LI3, LI4, LI5, LI6). Le coppie di ingressi logici sono fisse e sono:

- LI3 e LI4
- LI5 e LI6
- solo per la funzione STO è possibile un'altra combinazione: LI3 e STO

Quando sono collegate a una funzione di sicurezza, le coppie di ingressi logici sono assegnabili una volta sola. Quando si imposta una funzione di sicurezza su un ingresso logico, non è possibile impostare un'altra funzione (di sicurezza o non di sicurezza) su questo ingresso logico. Se si imposta una funzione non di sicurezza su un ingresso logico, non è possibile impostarvi anche una funzione di sicurezza.

Il software SISTEMA

Con il software SISTEMA gli sviluppatori e i collaudatori dei comandi di sicurezza delle macchine possono valutare gli standard o il livello di sicurezza della propria macchina secondo ISO 13849-1. Lo strumento permette di modellare la struttura dei componenti di comando legati alla sicurezza, sulla base delle architetture indicate e di calcolare automaticamente gli standard di affidabilità con vari livelli di dettaglio, compreso il livello di prestazioni (PL).

Le librerie di Altivar 32 sono disponibili da www.schneider-electric.com.

Relè di sicurezza Preventa

Impiegati per la creazione di funzioni di sicurezza complesse nelle macchine, permettono la gestione degli I/O e la protezione degli operatori e della macchina.

La gamma di prodotti Preventa comprende la tecnologia del microprocessore con principio ridondante ed è fondamentale per un funzionamento sicuro di macchinari pericolosi.

Capacità delle funzioni di sicurezza

Le funzioni di sicurezza di PDS (SR) fanno parte di un sistema globale

Se gli obiettivi qualitativi e quantitativi di sicurezza impostati dall'applicazione finale richiedono alcune regolazioni volte a impiegare in modo sicuro le funzioni di sicurezza, l'integratore del BDM (Background Debug Module) è responsabile di queste evoluzioni complementari (ad esempio, la gestione del freno meccanico sul motore).

Inoltre, i dati generati dall'impiego delle funzioni di sicurezza (attivazione relè difetto, codici di errore o informazioni sul display, ecc.) non vengono considerati dati di sicurezza.

Applicazione macchina Funzione Configurazione

		STO		**SS1 tipo C**		**SLS/STOSS1 tipo B**	
		STO	STO e LI3	STO con Preventa XPS ATE o XPS AV o equivalente	STO e LI3 con Preventa XPS AV o equivalente	LI3 LI4	LI5 LI6
Standard	IEC 61800-5-2/ IEC 61508/	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	IEC 62061 (1)	SIL2	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	
	EN 954-1 (2)	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 3	
	ISO 13849-1 (3)	Categoria 3 PL d	Categoria 4 PL e	Categoria 3 PL d	Categoria 4 PL e	Categoria 3 PL d	
	IEC 60204-1 (4)	Categoria arresto 0	Categoria arresto 0	Categoria arresto 1	Categoria arresto 1		

(1) La norma IEC 62061 è di tipo integrativo, pertanto distingue la funzione di sicurezza globale (classificata come SIL2 o SIL3 per l'ATV32) in base agli schemi SF sistema di elaborazione - Caso 1 e SF sistema di elaborazione - Caso 2 dai componenti che costituiscono la funzione di sicurezza (classificata come SIL2 o SIL3 per l'ATV32).

(2) Secondo la tabella 6 della norma IEC 62061 (2005).

(3) Secondo la tabella 4 della norma EN 13849-1 (2008).

(4) Se occorre una protezione contro l'interruzione dell'alimentazione o i cali di tensione e il successivo ripristino secondo IEC 60204-1, utilizzare un modulo di sicurezza Preventa XPS AF o equivalente.

Applicazione processo Funzione Configurazione

		STO		**SS1 tipo C**		**SLS SS1 tipo B STO**	
		STO	STO e LI3	STO con Preventa XPS ATE o XPS AV o equivalente	STO e LI3 con Preventa XPS AV o equivalente	LI3 LI4	LI5 LI6
Standard	IEC 61800-5-2 IEC 61508	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	IEC 62061 (1)	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	

(1) La norma IEC 62061 è di tipo integrativo, pertanto distingue la funzione di sicurezza globale (classificata come SIL2 o SIL3 per l'ATV32) in base agli schemi CASO 1 e CASO 2 dai componenti che costituiscono la funzione di sicurezza (classificata come SIL2 o SIL3 per l'ATV32).

Funzioni di sicurezza dei segnali di ingresso

Funzioni di sicurezza dei segnali di ingresso	**Unità**	**Valore per LI3 - LI6**	**Valore per STO**
Logica 0 (Ulow)	V	< 5	< 2
Logica 1 (Uhigh)	V	> 11	> 17
Impedenza (24V)	kΩ	3,5	1,5
Tempo debounce	ms	< 1	< 1

Funzioni di sicurezza dei segnali di ingresso	Unità	Valore per LI3 - LI6	Valore per STO
Tempo di risposta della funzione di sicurezza	ms	< 10	< 10

Sintesi dello studio di affidabilità

Funzione	Standard	Ingresso	Ingresso STO	Ingresso STO e LI3	LI3 e LI4 o LI5 e LI6
STO	IEC 61508 Ed.2	SFF	96,7%	96%	94,8%
		PFD10y	7.26.10-4	4.00.10-4	2.44.10-3
		PFD1y	7.18.10-5	3.92.10-5	2.33.10-4
		PFHequ_1y	8,20 FIT (1)	4,47 FIT (1)	26,6 FIT (1)
		Tipo	B	B	B
		HFT	1	1	0
		DC	93,1%	91,5%	90%
		Capacità SIL	**2**	**3**	**2**
	IEC 62061 (1)	Capacità SIL CL	2	3	2
	EN 954-1 (2)	Categoria	3	4	3
	ISO 13849-1 (3)	PL	d	e	d
		Categoria	3	4	3
		MTTFd in anni	13900	L1 3850L2 29300	4290
SS1 tipo BSLS	IEC 61508 Ed.2	SFF			93,3%
		PFD10y			2.72.10-3
		PFHequ_10y			31,1 FIT (1)
		Tipo			B
		HFT			0
		DC			78,7%
		Capacità SIL			2
	IEC 62061 (2)	Capacità SIL CL			2
	EN 954-1 (3)	Categoria			3
	ISO 13849-1 (4)	PL			d
		Categoria			3
		MTTFd in anni			3670

(1) FIT: Guasto nel tempo = guasto/10-9 ore.

(2) La norma IEC 62061 è di tipo integrativo, pertanto distingue la funzione di sicurezza globale (classificata come SIL2 o SIL3 per l'ATV32) in base agli schemi SF sistema di elaborazione - Caso 1 e SF sistema di elaborazione - Caso 2 dai componenti che costituiscono la funzione di sicurezza (classificata come SIL2 o SIL3 per l'ATV32).

(3) Secondo la tabella 6 della norma IEC 62061 (2005).

(4) Secondo la tabella 4 della norma EN 13849-1 (2008).

Si consiglia un'attivazione annuale preventiva della funzione di sicurezza.

Tuttavia, i livelli di sicurezza si raggiungono con margini inferiori senza attivazione annuale.

Nell'ambiente della macchina, la funzione STO richiede il modulo di sicurezza.

Per fare a meno del modulo di sicurezza, i parametri della funzione Riavvio devono fare parte della funzione di sicurezza.

Vedere i dettagli sull'utilità del modulo di sicurezza.

NOTA: la tabella in alto non è sufficiente per valutare il PL di un PDS. La valutazione del PL va eseguita a livello di sistema. L'installatore o l'integratore del BDM (Background Debug Module) deve valutare il PL del sistema includendo i dati dei sensori con i numeri della tabella precedente.

Tempo di debounce e tempo di risposta

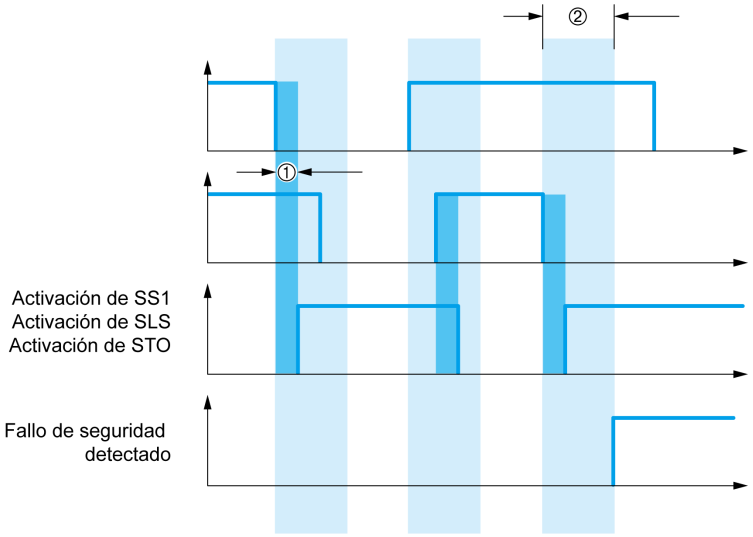
Descrizione

Nell'ATV32 vi sono 2 parametri per configurare gli ingressi logici per funzioni di sicurezza (LI3, LI4, LI5, LI6).

La coerenza di ciascuna coppia di ingressi logici viene verificata continuamente.

[T anti-rimbalzo LI] L I d t : durante il tempo di debounce è ammessa una differenza di stato logico tra LI3/LI4 o LI5/LI6, in caso contrario, si attiva uno stato di guasto.

[T risposta LI] L I r t : il tempo di risposta degli ingressi logici gestisce lo spostamento dell'attivazione delle funzioni di sicurezza.



① : Tempo di risposta LI

② : Tempo di debounce LI

Architetture certificate

7

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Introduzione	52
Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF - Caso 1	53
Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF - Caso 2	54
Variatore multiplo senza modulo di sicurezza	55
Sicurezza con controller Preventa XPS AV - Caso 1	56
Sicurezza con controller Preventa XPS AV - Caso 2	57
Sicurezza con controller Preventa XPS AF - Caso 1	58
Sicurezza con controller Preventa XPS AF - Caso 2	59
Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 1	60
Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 2	61

Introduzione

Architetture certificate

NOTA: per la certificazione degli aspetti funzionali, verrà preso in considerazione solo il PDS(SR) (Sistema del variatore elettrico con funzioni di sicurezza) e non il sistema completo nel quale è integrato, in modo da assicurare la sicurezza funzionale di una macchina o di un sistema/processo.

Le architetture certificate sono le seguenti:

- Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF - Caso 1
- Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF - Caso 2
- Variatore multiplo senza modulo di sicurezza
- Sicurezza con controller Preventa XPS AV - Caso 1
- Sicurezza con controller Preventa XPS AV - Caso 2
- Sicurezza con controller Preventa XPS AF - Caso 1
- Sicurezza con controller Preventa XPS AF - Caso 2
- Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 1
- Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 2

Le funzioni di sicurezza del PDS(SR) (Sistema del variatore elettrico con funzioni di sicurezza) rientrano in un sistema globale.

Se gli obiettivi qualitativi e quantitativi di sicurezza impostati dall'applicazione finale richiedono alcune regolazioni volte a impiegare in modo sicuro le funzioni di sicurezza, l'integratore del BDM (Background Debug Module) è responsabile di queste evoluzioni complementari (ad esempio, la gestione del freno meccanico sul motore).

Inoltre, i dati generati dall'impiego delle funzioni di sicurezza (attivazione relè difetto, codici di errore o informazioni sul display, ecc.) non vengono considerati dati di sicurezza.

Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF - Caso 1

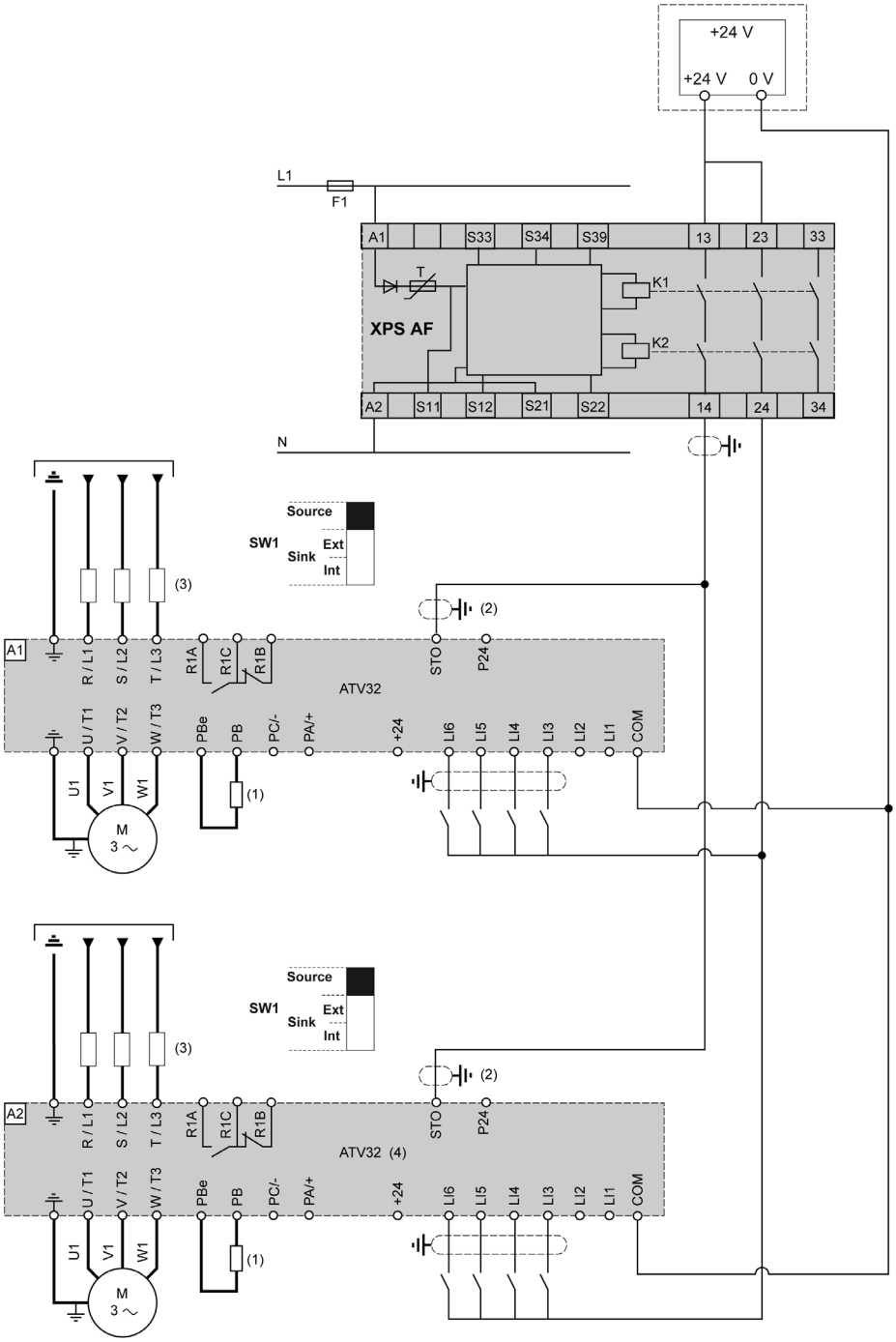
Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF secondo EN 954-1, ISO 13849-1 e IEC 60204-1 (macchine)

Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:

- STO categoria 4, PL e/ SIL3 macchina con modulo di sicurezza Preventa XPS AF o equivalente ed LI3 impostato su STO
- SLS categoria 3, PL d/ SIL2 o SS1 tipo B categoria 3 su LI5/LI6

Oppure

- STO categoria 4, PL e/ SIL3 macchina con modulo di sicurezza Preventa XPS AF o equivalente ed LI3 impostato su STO
- LI4 e LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza



(1) Resistenza di frenatura, se presente, (2) Cavo coassiale standard, tipo RG174/U secondo MIL-C17 o KX3B secondo NF C 93-550, diametro esterno 2,54 mm, lunghezza massima 15 m, schermatura con messa a terra, (3) Bobina di arresto di linea, se presente, (4) La presenza di variatori multipli è possibile con un altro variatore (esempio: ATV71 con collegamento di potenza o servoazionamenti Lexium)

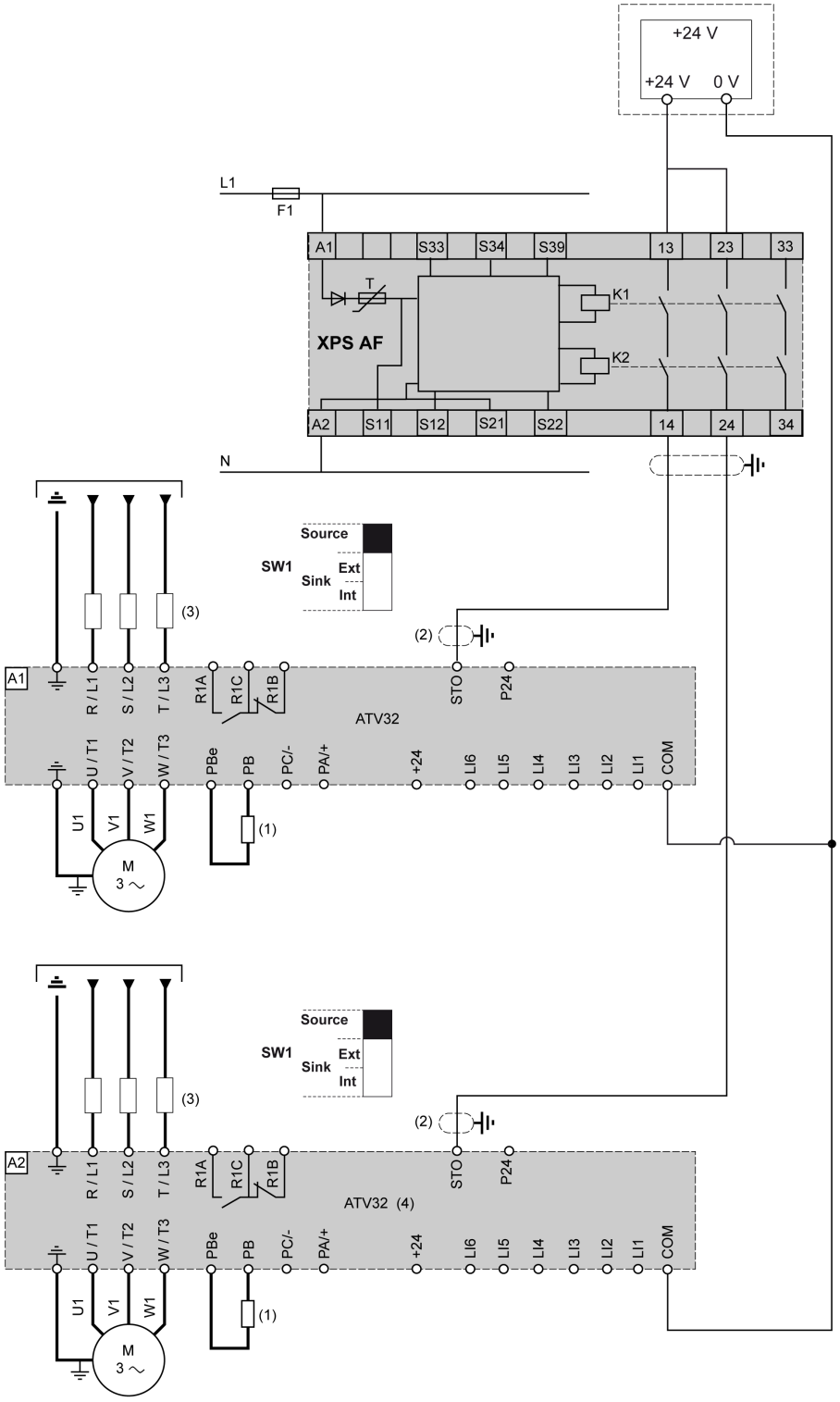
NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF - Caso 2

Variatore multiplo con modulo di sicurezza Preventa XPS AF secondo EN 954-1, ISO 13849-1 e IEC 60204-1 (macchine)

Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:

- STO categoria 3, PL d/SIL2 macchina con modulo di sicurezza Preventa XPS AF o equivalente
- SLS categoria 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoria 3 su LI3/LI4 o LI5/LI6



(1) Resistenza di frenatura, se presente, (2) Cavo coassiale standard, tipo RG174/U secondo MIL-C17 o KX3B secondo NF C 93-550, diametro esterno 2,54 mm, lunghezza massima 15 m, schermatura con messa a terra, (3) Bobina di arresto di linea, se presente, (4) La presenza di variatori multipli è possibile con un altro variatore (esempio: ATV71 con collegamento di potenza o servoazionamenti Lexium).

NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Variatore multiplo senza modulo di sicurezza

Variatore multiplo senza modulo di sicurezza Preventa XPS AF secondo IEC 61508

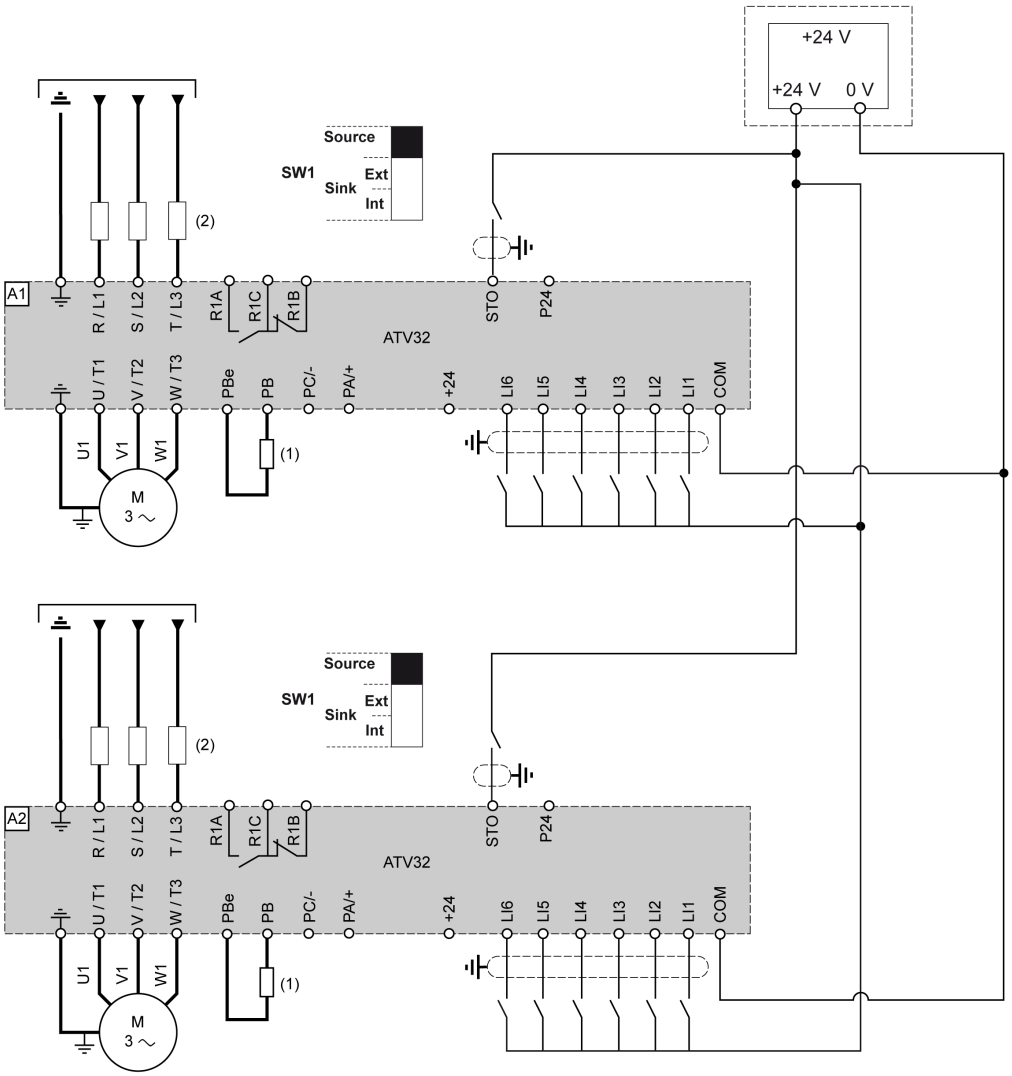
Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:
- STO SIL2 su STO
- SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 su LI3/LI4 o LI5/LI6

Oppure
- STO SIL2 su STO
- SLS o SS1 tipo B su LI3/LI4
- LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza

Oppure
- STO SIL2 su STO
- LI3/LI4 e LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza

Oppure
- STO SIL3 su STO e LI3
- SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 su LI5/LI6
- LI4 non impostato su una funzione di sicurezza

Oppure
- STO SIL3 su STO e LI3
- LI4 e LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza



(1) Resistenza di frenatura, se presente, (2) Bobine di arresto di linea, se presenti.

NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Sicurezza con controller Preventa XPS AV - Caso 1

Sicurezza con controller Preventa XPS AV secondo EN 954-1, ISO 13849-1 e IEC 60204-1 (macchine)

Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:

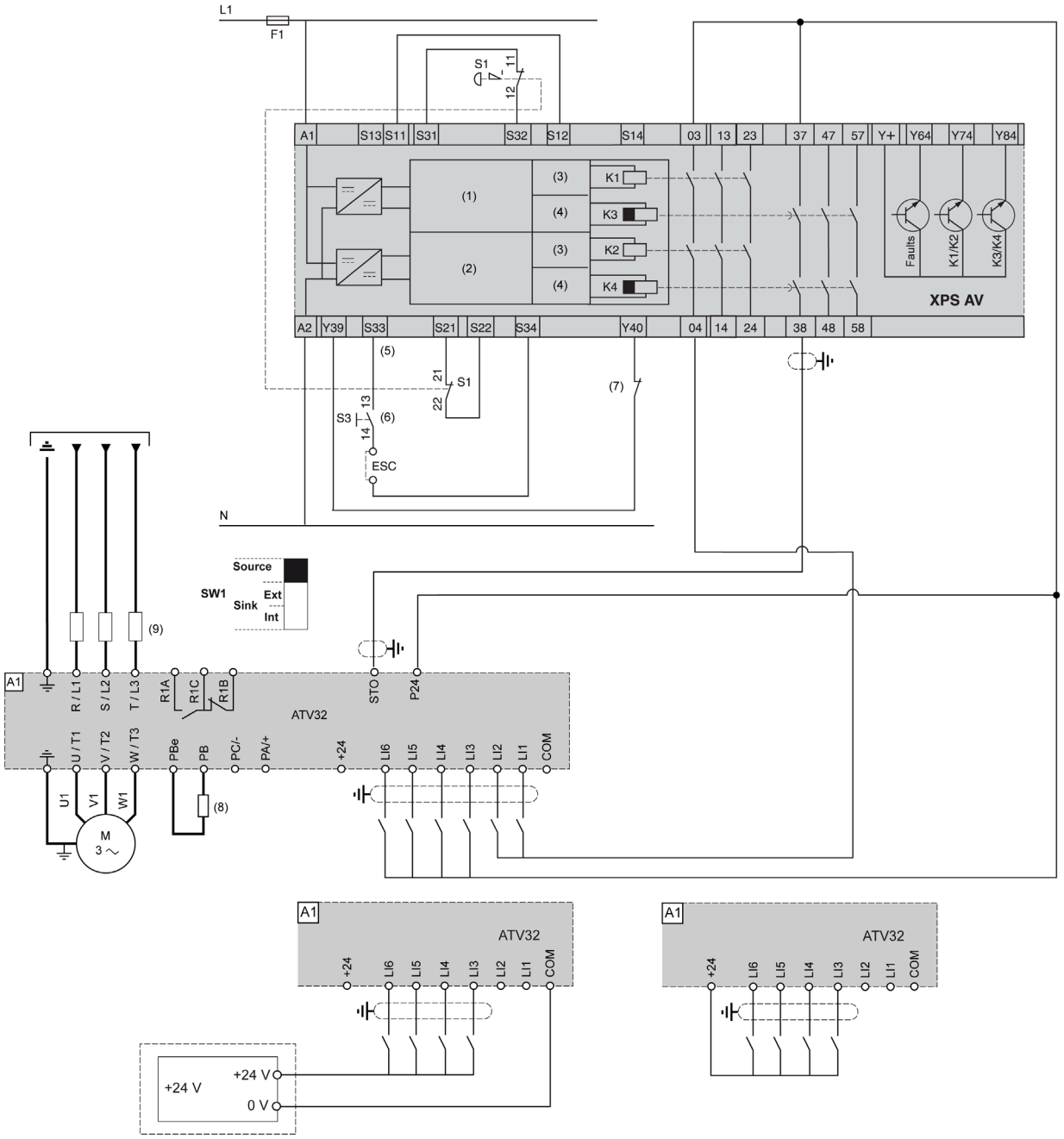
- SS1 tipo C categoria 3, PL d/SIL2 su STO con modulo di sicurezza Preventa XPS AV o equivalente

Oppure

- SS1 tipo C categoria 3, PL d/SIL2 su STO con modulo di sicurezza Preventa XPS AV o equivalente
- SLS categoria 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoria 3 su LI3/LI4
- LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza

Oppure

- SS1 tipo C categoria 3, PL d/SIL2 su STO e LI3 con modulo di sicurezza Preventa XPS AV o equivalente
- LI3/LI4 e LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza



(1) Logica canale 1, (2) Logica canale 2, (3) Uscita 1, (4) Uscita 2, (5) Arresto di emergenza, (6) Avvio, (7) Arresto temporizzazione, (8) Resistenza di frenatura, se presente, (9) Bobine di arresto di linea, se presenti

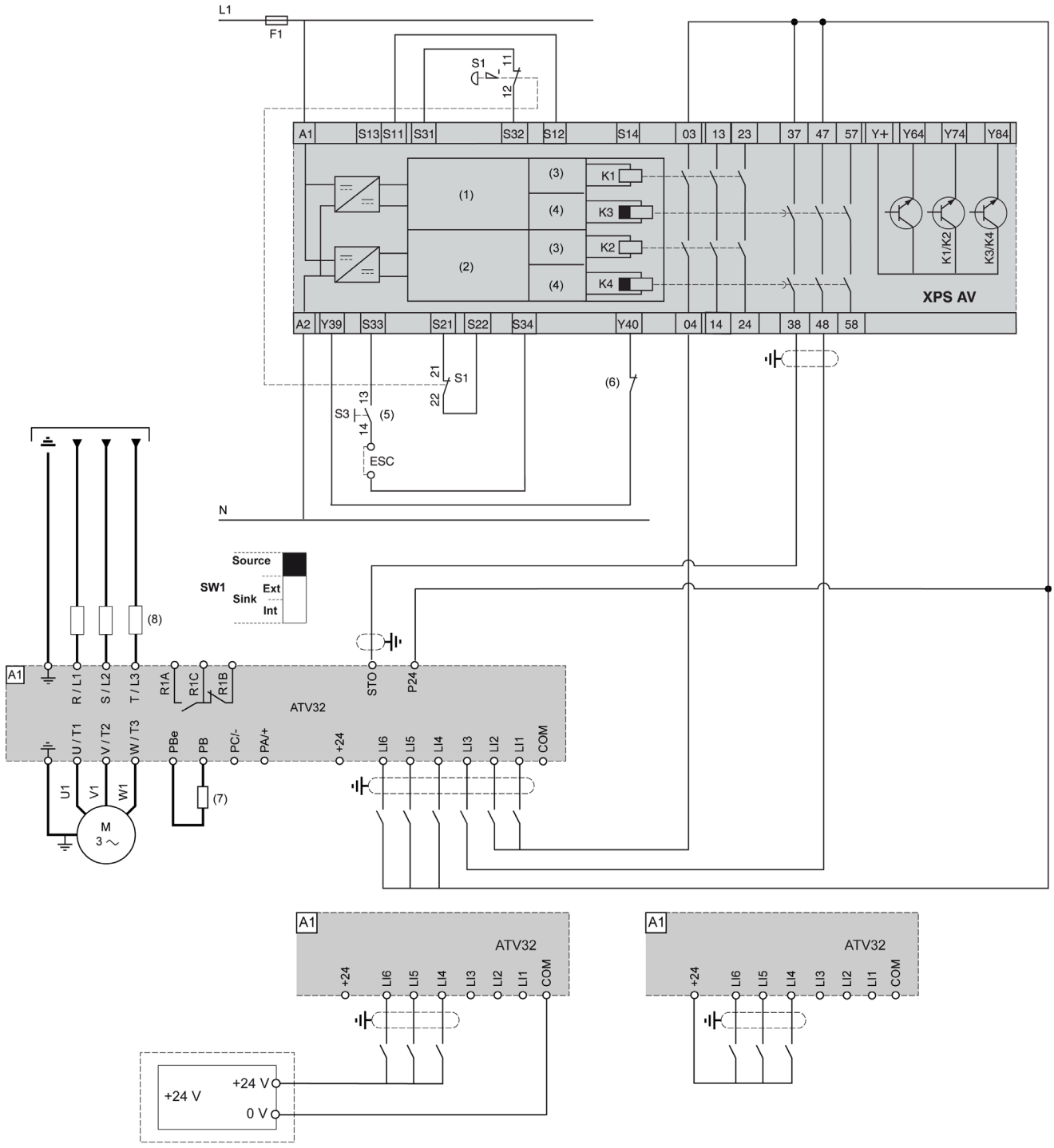
NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Sicurezza con controller Preventa XPS AV - Caso 2

Sicurezza con controller Preventa XPS AV secondo EN 954-1, ISO 13849-1 e IEC 60204-1 (macchine)

Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:

- SS1 tipo C categoria 4, PL e/SIL3 su STO ed LI3 con modulo di sicurezza Preventa XPS AV o equivalente
- SLS categoria 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoria 3 PL d/SIL2 su LI5/LI6
- LI4 non impostato su una funzione di sicurezza



(1) Logica canale 1, (2) Logica canale 2, (3) Uscita 1, (4) Uscita 2, (5) Arresto di emergenza, (6) Arresto temporizzazione, (7) Resistenza di frenatura, se presente, (8) Bobine di arresto di linea, se presenti.

NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Sicurezza con controller Preventa XPS AF - Caso 1

Sicurezza con controller Preventa XPS AF secondo EN 954-1, ISO 13849-1 e IEC 62061 e 60204-1 (macchine)

Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:

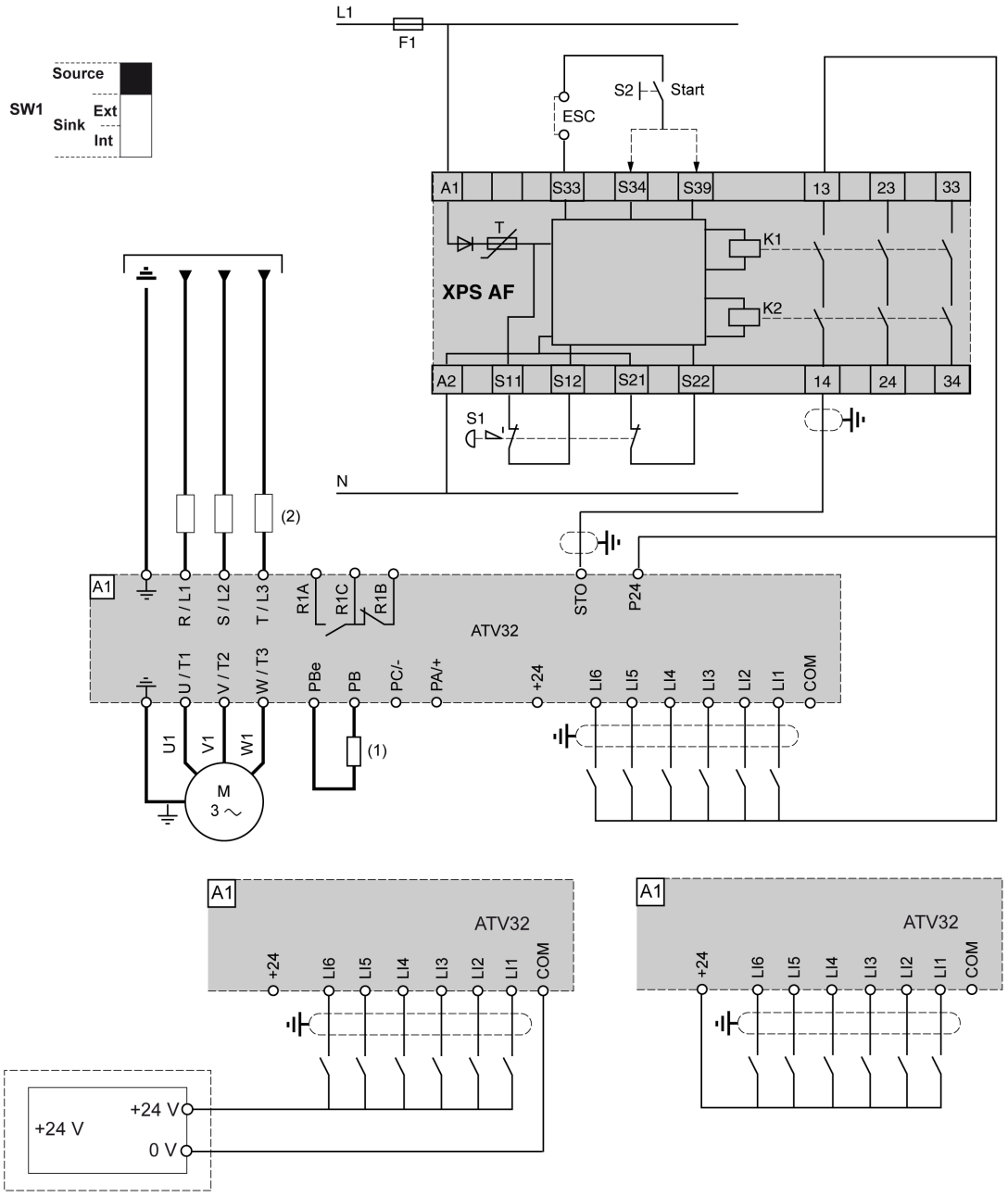
- STO categoria 3, PL d/SIL2 su STO con modulo di sicurezza Preventa XPS AF o equivalente
- SLS categoria 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoria 3 su LI3/LI4 o LI5/LI6

Oppure

- STO categoria 3, PL d/SIL2 su STO con modulo di sicurezza Preventa XPS AF o equivalente
- SLS categoria 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoria 3 su LI3/LI4
- LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza

Oppure

- STO categoria 3, PL d/SIL2 su STO con modulo di sicurezza Preventa XPS AF o equivalente
- LI3/LI4 e LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza



(1) Resistenza di frenatura, se presente, (2) Bobine di arresto di linea, se presenti.

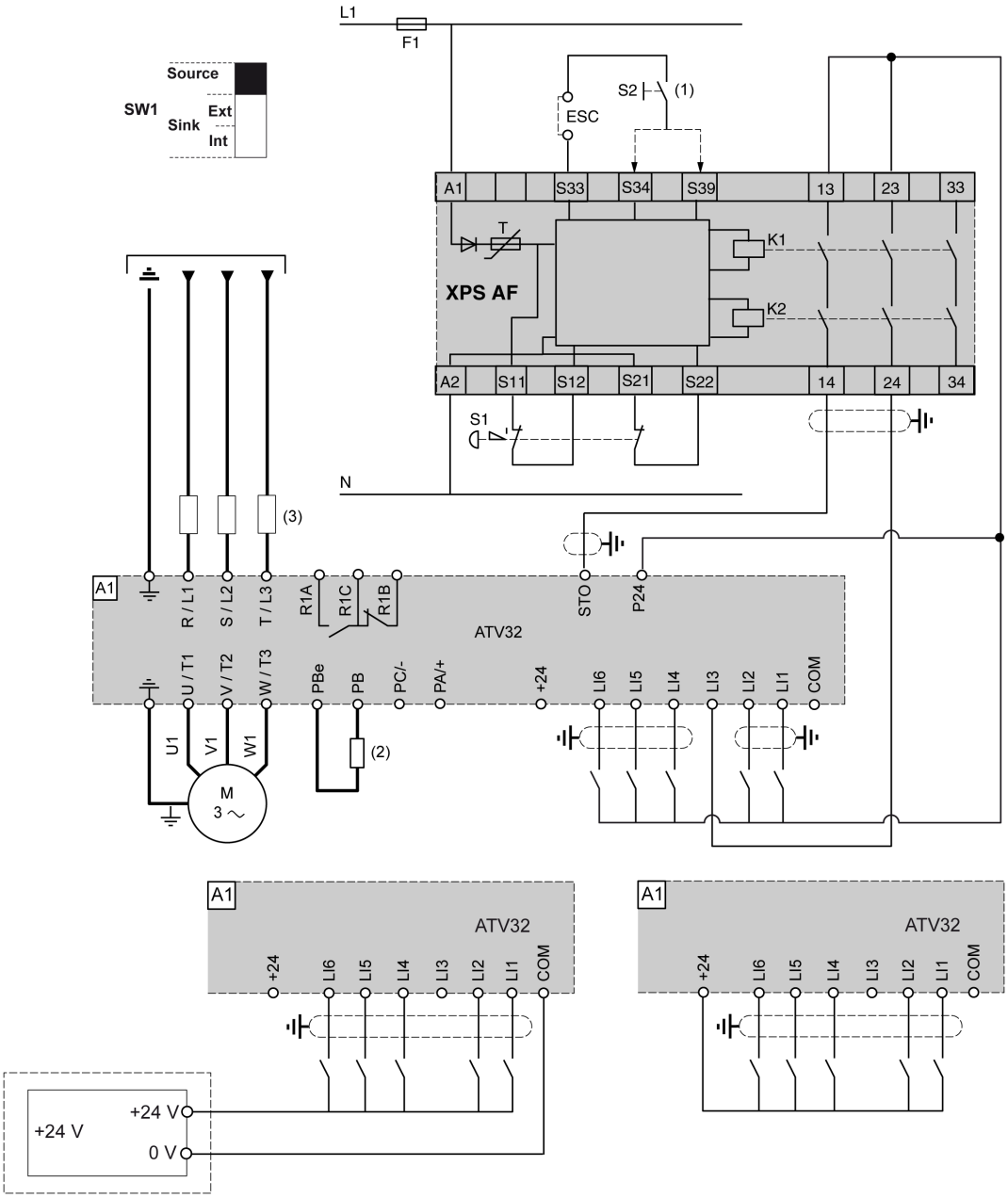
NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Sicurezza con controller Preventa XPS AF - Caso 2

Sicurezza con controller Preventa XPS AF secondo EN 954-1, ISO 13849-1 e IEC 62061 e 60204-1 (macchine)

Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:

- STO categoria 4, PL e/SIL3 su STO con modulo di sicurezza Preventa XPS AF o equivalente e LI3 impostato su STO
- SLS categoria 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoria 3 su LI5/LI6
- LI4 non impostato su una funzione di sicurezza



(1) Avvio, (2) Resistenza di frenatura, se presente, (2) Bobine di arresto di linea, se presenti.

NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 1

Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 senza protezione da interruzione di alimentazione o riduzione della tensione e rotazione successiva

Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:

- STO SIL2 su STO
- STO o SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 su LI3/LI4 o LI5/LI6

Oppure

- STO SIL2 su STO
- STO o SLS o SS1 tipo B su LI3/LI4
- LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza

Oppure

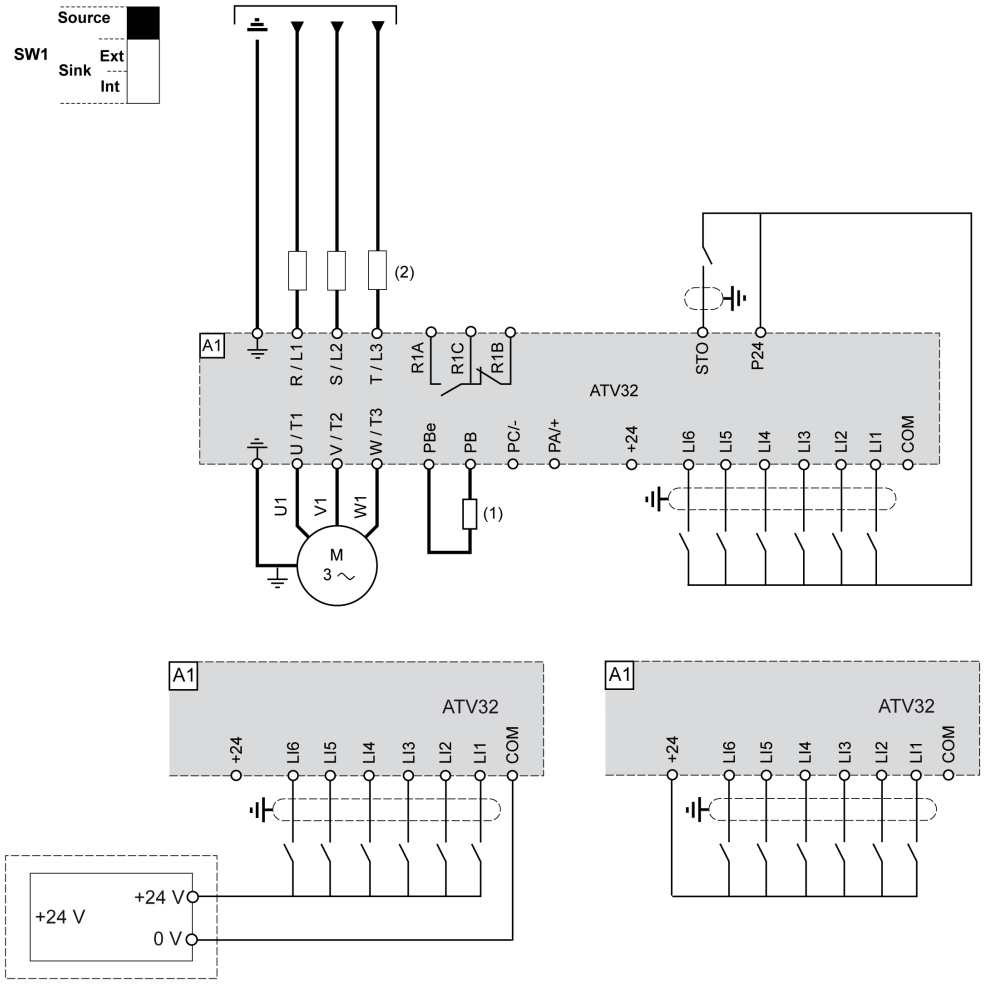
- STO SIL2 su STO
- LI3/LI4 e LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza

Oppure

- STO SIL3 su STO e LI3
- SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 su LI5/LI6
- LI4 non impostato su una funzione di sicurezza

Oppure

- STO SIL3 su STO e LI3
- LI4 e LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza



(1) Resistenza di frenatura, se presente, (2) Bobine di arresto di linea, se presenti.

NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 2

Sicurezza secondo IEC 61508 e IEC 60204-1 senza protezione da interruzione di alimentazione o riduzione della tensione e rotazione successiva

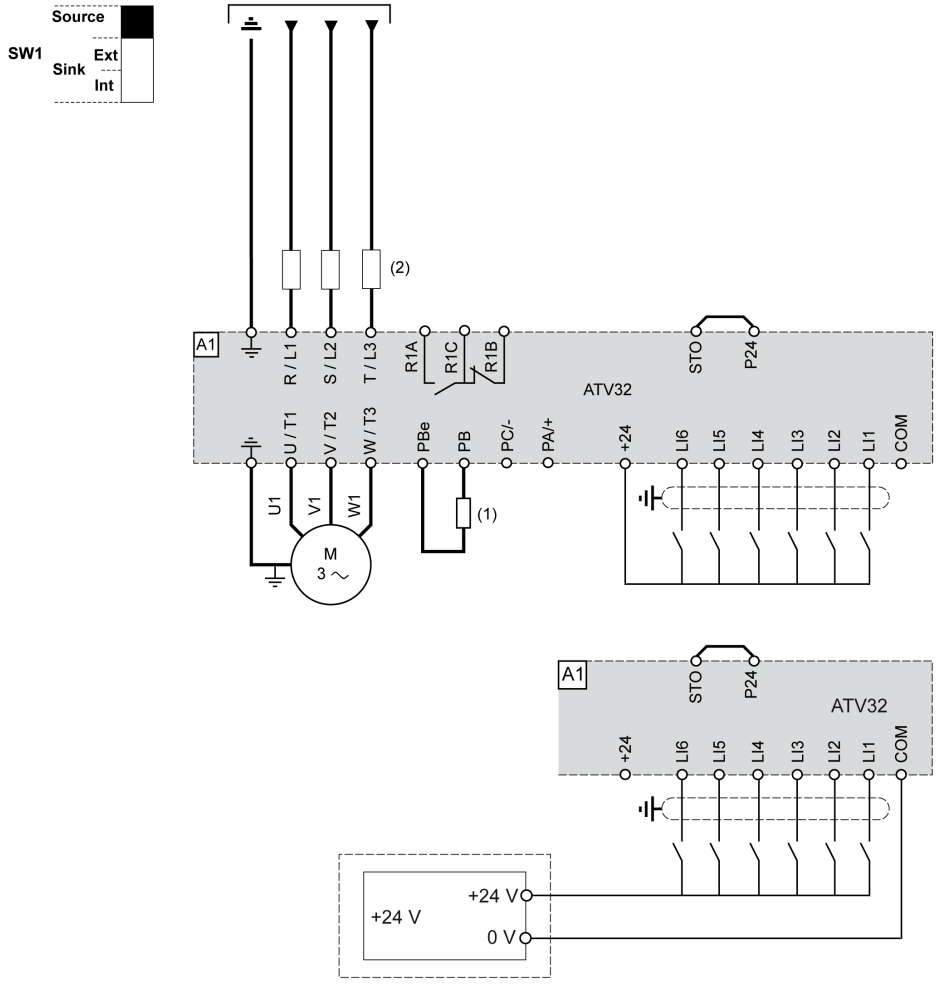
Le configurazioni seguenti si riferiscono allo schema in basso:

- STO SIL2 su LI3 e LI4
- SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 su LI5/LI6

Oppure

- STO SIL2 su LI3 e LI4
- LI5/LI6 non impostati su una funzione di sicurezza

Schema di cablaggio



(1) Resistenza di frenatura, se presente, (2) Bobine di arresto di linea, se presenti.

NOTA: per ulteriori informazioni sulle caratteristiche della morsettiera di controllo, consultare il manuale di installazione.

Messa in servizio

8

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Scheda Sicur	64
Finestra **Configura sicurezza**	65
Monitoraggio e stato delle funzioni di sicurezza	68
Firma macchina	69

Scheda Sicur

Introduzione

Per accedere alla configurazione delle funzioni di sicurezza, fare clic sulla scheda Sicur. Questa è una schermata di sola lettura e permette di visualizzare tutte le configurazioni di sicurezza correnti.

Dalla scheda Sicur si può accedere a:
- un riepilogo delle funzioni di sicurezza disponibili nell'ATV32 (accessibili online/offline)
- lo stato di tutti gli ingressi/uscite in modalità connessa
- informazioni generali sulla macchina (online/offline)

Inoltre, è possibile accedere alle finestre di dialogo seguenti:
- Configura (disponibile solo in modalità connessa)
- Modifica password
- Ripristina password
- Ripristina sicurezza

Procedura per configurare le funzioni di sicurezza

Se...	**Allora...**
non si è in modalità online	fare clic su **Communicazione** → **Connetti a dispositivo** oppure sull'icona **Connetti a dispositivo**
si è in modalità online	fare clic sul pulsante **Configura** nella scheda **Sicur**.

Una volta connessi:

Passo	**Azione**	**Commento**
1	fare clic sul pulsante **Configura** nella scheda **Sicur**.	Compare una finestra di dialogo nella quale si può digitare o modificare la password.

Se...	**Allora...**
è già stata impostata una password	digitare la propria password.
non è mai stata impostata una password	occorre scegliere un valore compreso tra 1 e 65535. Il valore 0 non è ammesso come password. Una volta inserito il valore, è possibile accedere alla finestra Configura sicurezza.

Finestra Configura sicurezza

Panoramica

La finestra **Configura sicurezza** contiene le schede **Informazioni**, **STO**, **SLS**, **SS1** e **Ingresso / Uscita**.

Scheda Informazioni

La scheda **Informazioni** fornisce la possibilità di configurare le informazioni di sicurezza. I dati di sicurezza vengono visualizzati nella scheda **Informazioni** dell'HMI Sicur.

Informazioni compilate automaticamente da SoMove:
- Data e ora (il formato dipende dalle opzioni del PC e dalla lingua)
- Tipo dispositivo
- Codice variatore

Informazioni compilate manualmente:
- N. di serie dispositivo
- Nome macchina
- Nome società

Scheda Safe Torque Off (STO)

Per ulteriori informazioni sulla funzione **STO**, vedere la descrizione di STO *(vedi pagina 18)*.

Per questa funzione, selezionare solo il gruppo di ingressi associato nella casella combinata. Il parametro da gestire è: STOA.

Codice	Nome/descrizione	Impostazioni di fabbrica
StO	**[Safe Torque Off]**	
StOA	**[Attivazione funzione STO]**	**[No]**
nO	**[No: non assegnato]**	
LI3P.	[LI3 e STO]: stato basso LI3/STO	
LI34	[LI3 e LI4]: stato basso LI3/4	
LI56	[LI5 e LI6]: stato basso LI5/6	
	Il parametro viene utilizzato per configurare il canale usato per attivare la funzione STO. Se si imposta STOA=No, la funzione STO è sempre attiva, ma solo sull'ingresso STO.	

Scheda Safely Limited speed (SLS)

Per ulteriori informazioni sulla funzione **SLS**, vedere la descrizione di SLS *(vedi pagina 22)*.

Codice	Nome/descrizione	Intervallo regolabile	Impostazioni di fabbrica
SLS	**[Safely Limited Speed]**		
SLSA	**[Attivazione funzione SLS]**		**[No]**
nO	**[No]**: non assegnato		
LI3_4	[LI3 e LI4]: stato basso LI3/4		
LI5_6	[LI5 e LI6]: stato basso LI5/6		
	Il parametro viene utilizzato per configurare il canale usato per attivare la funzione SLS.		
SLt	**[Elemento tipo Safely Limited speed]**		**[Tipo1]**
tYP1	[Tipo1]: stato basso LI3/4		
tYP2	[Tipo2]: stato basso LI3/4		
tYP3	[Tipo3]: stato basso LI5/6		
	Questo parametro viene utilizzato per selezionare il tipo di SLS. Vedere la descrizione delle funzioni per informazioni su comportamenti di diverso tipo.		
SLSP	**[Set point SLS]**	0 - 599 Hz	0
	Questo parametro è visibile solo se SLT = Tipo2 o SLT = Tipo3 SLSP viene impiegato per impostare la velocità massima		
SLtt	**[Soglia tolleran. SLS]**	0 - 599 Hz	0
	Il comportamento di questo parametro dipende dal valore di SLT, vedere sopra		

Codice	Nome/descrizione	Intervallo regolabile	Impostazioni di fabbrica
SSrt	**[Valore rampa SS1]**	da 1 a 5990	1
	L'unità dipende dal parametro SSRU. Impiegare questo parametro per impostare il valore della rampa SS1. Rampa SS1 = SSRT*SSRU Esempio: se SSRT = 250 e SSRU = 1 Hz/s la velocità della rampa = 25 Hz/s. Questo parametro è specifico. Infatti è simile alla funzione di sicurezza SS1 configurata in un'altra scheda.		
SSrU	**[Unità rampa SS1]**		**[1 Hz/s]**
	1H [1 Hz/s] 10H [10 Hz/s] 100H [100 Hz/s] Con questo parametro si può impostare l'unità di SSRT. Questo parametro è specifico. Infatti è simile alla funzione di sicurezza SS1 configurata in un'altra scheda.		
SSEt	**[Soglia difetto SS1]**	0 - 599 Hz	0
	Questo parametro stabilisce l'area di tolleranza intorno alla rampa di decelerazione nella quale può variare la frequenza. Questo parametro è specifico. Infatti è simile alla funzione di sicurezza SS1 configurata in un'altra scheda.		
SSSL	**[Livello di arresto SLS/SS1]**	0 - 599 Hz	0
	Questo parametro regola la frequenza alla quale il variatore dovrebbe andare nello stato STO al termine della rampa SS1. Questo parametro è specifico. Infatti è simile alla funzione di sicurezza SS1 configurata in un'altra scheda.		

Scheda Arresto di sicurezza 1 (SS1)

Per ulteriori informazioni sulla funzione **SS1**, vedere la descrizione di SS1 *(vedi pagina 20)*.

Codice	Nome/descrizione	Intervallo regolabile	Impostazioni di fabbrica
SS 1	**[Arresto di sicurezza 1]**		
SS 1A	**[Attivazione funzione SL1]**		**[No]**
SSrt	**[Valore rampa SS1]**	da 1 a 800	1
	L'unità dipende dal parametro SSRU. Impiegare questo parametro per impostare il valore della rampa SS1. Rampa SS1 = SSRT*SSRU Esempio: se SSRT = 250 e SSRU = 1 Hz/s la velocità della rampa = 25 Hz/s. Questo parametro è specifico. Infatti è simile alla funzione di sicurezza SLS configurata in un'altra scheda.		
SSrU	**[Unità rampa SS1]**		**[1 Hz/s]**
	1H [1 Hz/s] 10H [10 Hz/s] 100H [100 Hz/s] Con questo parametro si può impostare l'unità di SSRT. Questo parametro è specifico. Infatti è simile alla funzione di sicurezza SLS configurata in un'altra scheda.		
SSEt	**[Soglia difetto SS1]**	0 - 800 Hz	0
	Questo parametro stabilisce l'area di tolleranza intorno alla rampa di decelerazione nella quale può variare la frequenza. Questo parametro è specifico. Infatti è simile alla funzione di sicurezza SS1 configurata in un'altra scheda.		
SSSL	**[Livello di arresto SLS/SS1]**	0 - 800 Hz	0
	Questo parametro regola la frequenza alla quale il variatore dovrebbe andare nello stato STO al termine della rampa SS1. Questo parametro è specifico. Infatti è simile alla funzione di sicurezza SLS configurata in un'altra scheda.		

Configurazione I/O

Codice	Nome/descrizione	Intervallo regolabile	Impostazioni di fabbrica
StO	**[Safe Torque Off]**		
LIdt	**[T anti-rimbalzo LI]**	0 - 2000 ms	50
	Nella maggior parte dei casi, entrambi gli ingressi logici di una coppia LI di sicurezza (LI3-LI4 o LI5-LI6 o STO-LI3) non saranno sincronizzati al 100%. Non cambieranno stato nello stesso istante. Tra le transizioni dei due ingressi logici LI c'è un piccolo delta. LIdt è il parametro impiegato per impostare questo delta. Se entrambi gli ingressi LI cambiano stato con un delta di tempo minore di LIdt la transizione è considerata simultanea. Se il delta di tempo è maggiore di LIdt, per il variatore i LI non sono più sincronizzati e si attiva un guasto di sicurezza.		
LIrt	**[T risposta LI]**	0 - 50 ms	0
	Questo parametro viene utilizzato per filtrare gli impulsi brevi su LI (solo per LI3-LI4 o LI5-LI6, STO non interessato). Alcune applicazioni inviano impulsi brevi sulla linea per testarla. Questo parametro viene utilizzato per filtrare questi impulsi brevi. I comandi vengono considerati solo se la durata è maggiore di LIrt. Se la durata è minore, per il variatore non c'è nessun comando: il comando viene filtrato.		

Ripristina sicurezza

Questa funzione viene impiegata per rimuovere la funzione di sicurezza nel dispositivo. Per accedere alla funzione, fare clic sul pulsante della funzione **Ripristina sicurezza** nella scheda **Sicur**.

Inserire la password e poi confermare la selezione.

Dopo questa azione, tutti i parametri di sicurezza sono impostati con le impostazioni di fabbrica.

Gestione password - Modifica password

Questa funzione permette di modificare la password di sicurezza del variatore.

Questo strumento viene lanciato dalla scheda Sicur con il pulsante Modifica password.

Per poter modificare la password di sicurezza, nel variatore deve essere aperta una sessione. Aprire una sessione di sicurezza significa dotare il variatore di una password di sicurezza valida.

Occorre scegliere un valore compreso tra 1 e 65535. Il valore 0 non è ammesso come password. La password può contenere solo cifre. Gli altri caratteri non sono validi.

Gestione password - Ripristina password

Se non si ricorda la password di sicurezza impostata nel variatore, bisogna conoscere la password universale per ripristinare la password del variatore. Per ottenere questa password, contattare l'assistenza Schneider Electric.

Al termine di questa operazione, il dispositivo torna a non avere una password di sicurezza configurata e la sessione di sicurezza termina automaticamente.

La configurazione della funzione resta però invariata.

Monitoraggio e stato delle funzioni di sicurezza

Scheda Monitoraggio

Un parametro mostra se il variatore si trova in uno stato sicuro oppure no (funzione di sicurezza configurata):

- Nessuna funzione di sicurezza configurata: STD
- Funzione di sicurezza configurata: SFTY

Stato di sicurezza

Codice	Nome/descrizione
SAF-	**[MONIT. SICUREZZA]** - **Visibile** in **SoMove e nel tastierino**
STOS	**[Stato STO]** Stato della funzione di sicurezza Safe Torque Off
IdLE	**[IdLE]**: STO non in esecuzione
STO	**[Arr.sicur.]**: STO in esecuzione
FLt	**[Difetto]**: STO in guasto rilevato
SLSS	**[Stato SLS]** Stato della funzione di sicurezza Safe Limit Speed
nO	**[Non config.]**: SLS non configurata
IdLE	**[IdLE]**: SLS non in esecuzione
SSI	**[Ramp.sicur.]**: rampa SLS non in esecuzione
STO	**[Arr.sicur.]**: richiesta safe torque off SLS in corso
FLt	**[Difetto]**: SLS in guasto rilevato
SS1S	**[Stato SS1]** Stato della funzione di sicurezza Arresto di sicurezza 1
nO	**[Non config.]**: SS1 non configurato
IdLE	**[IdLE]**: SS1 non in esecuzione
SSI	**[Ramp.sicur.]**: rampa SS1 non in esecuzione
STO	**[Arr.sicur.]**: richiesta safe torque off SS1 in corso
FLt	**[Difetto]**: SS1 in guasto rilevato
SAF-	**[MONIT. SICUREZZA]** - **Visibile** SOLO su **SoMove**
SFtY	**[Stato var. sicur.]** Stato di sicurezza del variatore
Std	**[Var. standard]**: prodotto standard senza funzione di sicurezza configurata
SAFE	**[Var. sicuro]**: prodotto sicuro con almeno 1 funzione di sicurezza configurata

Firma macchina

Panoramica

La prova di collaudo per i sistemi dotati di funzioni di sicurezza integrate prevede la convalida del funzionamento corretto delle funzioni di monitoraggio e di arresto di sicurezza integrate configurate nel sistema del variatore.

L'obiettivo della prova è verificare la configurazione corretta delle funzioni di sicurezza e dei meccanismi di prova e di esaminare la risposta delle funzioni di monitoraggio specifiche, di fronte all'inserimento esplicito di valori che non rientrano nei limiti di tolleranza.

La prova deve riguardare tutte le funzioni di monitoraggio di sicurezza configurate specifiche del variatore e le funzioni generali di sicurezza integrate nell'ATV32.

Condizioni prima della prova di collaudo

- La macchina è cablata correttamente.
- Tutte le apparecchiature di sicurezza, come i dispositivi di monitoraggio dello sportello di protezione, le barriere luminose e gli interruttori di arresto d'emergenza, sono collegati e pronti per il funzionamento.
- Tutti i parametri del motore e i parametri di comando del variatore sono impostati correttamente.

Procedura della prova di collaudo

La configurazione della prova di collaudo si esegue con il software SoMove.

Passo	Azione	Commento
1	Selezionare il menu **Dispositivo** → **Funzione di sicurezza** → **Firma macchina** ed eseguire i 5 passaggi indicati di seguito.	
2	**Informazioni generali** Per aggiungere questa fase al report finale selezionare **Aggiungi a firma macchina** Fare clic su **Avanti**.	Le informazioni visualizzate sono quelle configurate nella cartella **Identificazione** della scheda **Sicur**.
3	**Riepilogo funzioni** Per aggiungere una funzione al report finale selezionare **Aggiungi a firma macchina**. Fare clic su **Avanti**.	Questa fase contiene due fasi secondarie. Ogni fase secondaria corrisponde a delle funzioni di sicurezza: ● STO ● SLS ● SS1 Nella fase secondaria di una funzione vengono visualizzati lo schema della funzione e i valori dei parametri. In questa fase, una casella di testo permette di inserire del testo ulteriore.
4	**Riepilogo I/O** Per aggiungere una funzione al report finale selezionare **Aggiungi a firma macchina**. Fare clic su **Avanti**.	Le informazioni visualizzate sono quelle configurate nella cartella **LISummary** della scheda **Sicur**. ● Gli ingressi logici assegnati a una funzione di sicurezza compaiono in rosso e mostrano la funzione di sicurezza collegata. ● Gli ingressi logici non assegnati a una funzione di sicurezza non visualizzano nessuna assegnazione e compaiono in verde.
5	**Test** Per aggiungere una funzione al report finale selezionare **Aggiungi a firma macchina**. Fare clic su **Avanti**.	In questa fase, selezionare la casella una volta effettuata la diagnosi delle funzioni di sicurezza per garantire di aver controllato il comportamento corretto delle funzioni di tutte le apparecchiature.
6	**Cod.** Fare clic sul pulsante **Fine** per creare il report.	Il checksum dei parametri di sicurezza compare quando viene calcolato per essere inviato al dispositivo connesso quando si fa clic su **Applica**. Questo permette di confrontare il valore checksum con quello visualizzato sul terminale grafico nel menu identificazione.

Rapporto del collaudo

SoMove genera il rapporto del collaudo.

Inoltre, può generare la firma di sicurezza del variatore. Se il variatore è stato configurato come Sicuro e dichiarato Sicuro durante il funzionamento, questa funzione emette un rapporto finale privato. Questo rapporto viene considerato alla stregua di una firma della macchina e certifica che tutte le Funzioni di sicurezza sono operative. Questo rapporto di sicurezza viene aggiunto nella stampante o in un file PDF come possibile documento da stampare.

In caso di modifica della configurazione del variatore (non solo dei parametri di sicurezza), occorre rieseguire la prova di collaudo.

Assistenza e manutenzione

9

Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

Argomento	Pagina
Manutenzione	72
Sostituzione del modulo di alimentazione e dell'MCU	72
Sostituzione di componenti della macchina	72

Manutenzione

Panoramica

Attivare almeno una volta all'anno la funzione STO a scopo di manutenzione preventiva. Prima di eseguire questa procedura di manutenzione preventiva, disattivare e riattivare l'alimentazione del variatore. I segnali dell'uscita logica del variatore non si possono considerare segnali di sicurezza. Installare filtri antidisturbi su tutti i circuiti induttivi vicino al variatore o collegati sullo stesso circuito (relè, contattori, elettrovalvole, ecc.).

Esempio: aprire lo sportello di protezione per vedere se il variatore si arresta in modo conforme alla funzione di sicurezza configurata.

NOTA: Per ulteriori informazioni sul prodotto, consultare il manuale di installazione e il manuale di programmazione all'indirizzo www.schneider-electric.com.

Sostituzione del modulo di alimentazione e dell'MCU

Panoramica

Si può sostituire il componente dell'MCU (Motor Control Unit) (APP + scheda HMI) e il componente dell'alimentazione.

A seconda della sua configurazione (funzione di sicurezza attiva oppure no), la reazione del variatore può variare.

In caso di sostituzione del modulo di alimentazione e mantenimento dell'MCU, la configurazione della sicurezza resta inalterata, ma occorre rieseguire la Prova di collaudo in caso di cablaggio non corretto o comportamento della funzione di sicurezza non conforme.

In caso di sostituzione dell'MCU, si perde la configurazione della sicurezza e occorre effettuare di nuovo la Configurazione sull'MCU nuova e successivamente rieseguire la Prova di collaudo.

NOTA: Per ulteriori informazioni sul prodotto, consultare il manuale di installazione e il manuale di programmazione all'indirizzo www.schneider-electric.com.

Sostituzione di componenti della macchina

Panoramica

Se si sostituisce un componente della macchina ATV32 (motore, arresto di emergenza ...) occorre rieseguire la Prova di collaudo.

NOTA: Per ulteriori informazioni sul prodotto, consultare il manuale di installazione e il manuale di programmazione all'indirizzo www.schneider-electric.com.